

# **UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

## **ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



## **DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA LA PLANTA TERMOSOLAR DE EXTREMADURA**

**PROYECTO FIN DE CARRERA**  
**INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL**  
**ESPECIALIDAD: ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**Tutora:** Belén García de Burgos

**Alumna:** Noemí Mena González



Agradezco a todos aquellos que siempre han estado y espero  
continúen estando, a lo largo de esta etapa de mi vida y las  
futuras venideras, compartiendo mis días no tan buenos y  
disfrutando mis logros tanto como si fueran suyos, porque sin  
ellos no sería lo que soy. Especialmente a mis queridos padres a  
los que adoro y admiro, Emilio y Paula, abuelos, a Miguel por  
hacerme sonreír cada mañana brindándome su apoyo día a día,  
mi ojo derecho Alejandro y mi ojo izquierdo Manuel, amigos:  
Rocío nunca olvidaré aquel 1 de Octubre de 2006, Pablo mil  
gracias por todo eres de lo mejorcito de la uc3m, junto a  
Milooongas, mi trilli Quesero y la dulce Laura....mis compañeros  
de Schneider Electric que me han enseñado algo muy importante  
a partir de ahora, desenvolverme en el ámbito laboral... sé que  
me dejo a muchos más especiales, no sólo de la Universidad, sino  
de toda la vida...pero si no me dejara algo no sería yo ;)...  
Y cómo no, a ti, mi adorado ángel de la guarda, allá donde quiera  
que estés siempre te llevaré en mi corazón.



## ÍNDICE

ÍNDICE .....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	8
1.1. Centrales termosolares. ....	9
1.1.1. Tecnología de colectores cilíndrico-parabólicos .....	11
1.1.2. Esquemas de instalación. ....	12
1.2. Sistema de fluido térmico HTF. ....	13
1.2.1. Sistema de bombeo principal .....	14
1.2.2. Sistema de ullage.....	14
1.2.3. Sistema anti-congelación.....	15
1.2.4. Sistema de nitrógeno.....	16
1.2.5. Tanques de expansión. ....	16
1.2.6. Sistema de almacenamiento de sales .....	17
1.2.7. Caldera auxiliar .....	19
2. OBJETO Y ALCANCE.....	20
2.1. Equipos de baja tensión. ....	20
2.2. Disposiciones legales y normas aplicadas. ....	21
3. DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS. ....	22
3.1. Ubicación de los cuadros eléctricos en planta. ....	22
3.2. Cuadro eléctrico Okken .....	24
3.2.1 Características técnicas .....	24
3.2.2. Reparto de zonas en la célula.....	26
3.2.3. Conexionado.....	27
3.2.4. Modos de instalación .....	30
3.3. Descripción de la aparamenta.....	33
4. DESARROLLO DE LOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS TIPO.....	41
4.1. Esquemas de cuadros de distribución.....	41
4.1.1. Esquema de acometida tipo B1.....	41
4.1.2. Esquema de acometida tipo B2.....	42
4.1.3. Esquema de acometida generado diesel tipo B3. ....	43
4.1.4. Esquema de acometida desde cuadro 10BFA11/12 tipo B4. ....	43
4.1.5. Esquema de acople tipo B5. ....	43
4.1.6. Esquema de medida tipo B6.....	43
4.1.7. Esquema salida Sepam tipo B7.....	43



4.1.8.	Esquema tipo B9.....	44
4.1.9.	Esquema tipo B10.....	44
4.1.10.	Esquema alimentación seccionadores en carga tipo B11.....	45
4.1.11.	Esquema tipo B12.....	45
4.2.	Esquemas de centros de control de motores.....	45
4.2.1.	Esquema acometida desde centro de potencia C1.....	45
4.2.2.	Esquema tipo C2.....	45
4.2.3.	Esquema tipo C3.....	46
4.2.4.	Esquema tipo C4.....	46
4.2.5.	Esquema tipo C5.....	46
4.2.6.	Esquema tipo C6.....	47
4.2.7.	Esquema tipo C7.....	47
5.	ESTUDIO DE SELECTIVIDAD .....	48
5.1.	Estudio con Selena-Ecodial.....	49
5.2.	Datos de partida .....	49
5.3.	Estudio de las regulaciones. ....	51
5.3.1.	Regulaciones cuadro 10BFA11-12.....	52
5.3.2.	Regulaciones cuadro 10BMA11-12. ....	56
5.3.3.	Regulaciones cuadro 14BJA31 & 14BJA32. ....	62
5.3.4.	Regulaciones cuadro 15BJA11 & 15BJA12. ....	66
5.3.5.	Regulaciones cuadro 10BMA21-22 .....	74
5.3.6.	Regulaciones cuadros 10BMB11 & 10BMB12.....	79
5.3.7.	Regulaciones cuadro 13BFA31-32.....	84
5.3.8.	Regulaciones cuadro 11BMB21/22 .....	86
5.4.	Gráficas de selectividad entre curvas.....	89
6.	PRESUPESTO .....	96
6.1.	Coste de los cuadros eléctricos. ....	96
6.1.1.	Cuadros de fuerza 10BFA11/12.....	96
6.1.2.	Cuadros de fuerza 10BMA11/12 .....	96
6.1.3.	Cuadros de fuerza emergencia HTF/salt area 10BMA21/22.....	96
6.1.4.	Cuadros de distribución campo solar 11BMB21/22.....	97
6.1.5.	Cuadros de control de motores emergencia HTF/salt area 10BMB11 & 10BMB1297	
6.1.6.	Cuadros de control de motores (turbina vapor) 14BJA31 & 14BJA32 ...	97
6.1.7.	Cuadros de fuerza 15BJA11 & 15BJA12.....	97
6.1.8.	Cuadros de fuerza sales y bombas 13BFA31/32 .....	98
6.2.	Costes de personal .....	98





6.3.	Coste global .....	98
7.	CONCLUSIONES.....	99
7.1.	Tendencias futuras .....	100
8.	REFERENCIAS .....	101
8.1.	Recursos electrónicos.....	101
8.2.	Recursos bibliográficos.....	101
9.	Anexos .....	102
9.1.	Diagrama unifilar. ....	102
9.2.	Listado de cargas. ....	103
9.3.	Frontales.....	104
9.4.	Esquemas eléctricos. ....	105
9.5.	Especificación técnica.....	106
9.6.	Equipamientos.....	107
9.7.	Hojas de datos. ....	108

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características generales del cuadro Okken.....	25
Tabla 2.	Características mecánicas del cuadro Okken.....	25
Tabla 3.	Dimensiones cuadro del Okken. ....	25
Tabla 4.	Características eléctricas del cuadro Okken. ....	26
Tabla 5.	Niveles de cortocircuito. ....	50
Tabla 6.	Datos de los transformadores de potencia. ....	50
Tabla 7.	Datos de las torres de refrigeración y bombas de circuito cerrado. ....	51
Tabla 8.	Protecciones de medida directa. ....	52
Tabla 9.	Regulación ante defectos de fase. ....	52
Tabla 10.	Regulación protección diferencial. ....	53
Tabla 11.	Protecciones de medida indirecta. ....	53
Tabla 12.	Protecciones Sepam S40.....	54
Tabla 13.	Protecciones de defectos de fase Sepam M41 cuadro. ....	55
Tabla 14.	Regulaciones de defectos de fase Sepam M41. ....	56
Tabla 15.	Regulaciones de defectos de fase Sepam M41. ....	56
Tabla 16.	Regulaciones de defectos de fase Sepam B21.....	56
Tabla 17.	Datos de las protecciones de medida directa. ....	57
Tabla 18.	Regulaciones en largo, corto retardo e instantánea. ....	58
Tabla 19.	Regulación protección diferencial. ....	59



Tabla 20. Datos de las salidas a motor con Tesys T.....	60
Tabla 21. Regulación para salidas a motor con Tesys T. ....	60
Tabla 22. Regulación para salidas a motor con Tesys T. ....	60
Tabla 23. Regulación Sepam M41. ....	61
Tabla 24. Regulación Sepam B21.....	62
Tabla 25. Datos de las protecciones cuadros 14 BJA31 y 14BJA32. ....	62
Tabla 26. Regulación ante defectos de fase cuadros 14 BJA31 y 14BJA32. ....	63
Tabla 27. Protección diferencial en los relés de medida directa. ....	64
Tabla 28. Datos salidas a motor Tesys 14BJA31.....	65
Tabla 29. Regulación de disparo protecciones Tesys 14BJA31. ....	65
Tabla 30. Datos salidas a motor Tesys 14BJA32.....	66
Tabla 31. Regulación de disparo protecciones Tesys 14BJA32. ....	66
Tabla 32. Datos de las protecciones.....	69
Tabla 33. Regulaciones corto, largo retardo e instantánea 15BJA11. ....	70
Tabla 34. Regulaciones ante defectos de fase 15BJA11.....	71
Tabla 35. Protección diferencial 15BJA11. ....	72
Tabla 36. Protección diferencial 15BJA12. ....	72
Tabla 37. Datos salidas a motor Tesys 15BJA11.....	73
Tabla 38. Regulaciones salidas a motor Tesys 15BJA11.....	73
Tabla 39. Datos salidas a motor Tesys 15BJA12.....	74
Tabla 40. Regulaciones salidas a motor Tesys 15BJA12.....	74
Tabla 41. Datos de las protecciones de medida directa. ....	75
Tabla 42. Regulación de defectos de fase. ....	76
Tabla 43. Protección de diferencial en los relés de medida directa. ....	77
Tabla 44. Protección de medida indirecta.....	77
Tabla 45. Regulación protecciones Sepam S40. ....	78
Tabla 46. Datos de las protecciones cuadros 10BMB11 y 10BMB12.....	80
Tabla 47. Regulación ante defecto de fase cuadros 10BMB11.....	81
Tabla 48. Regulación ante defecto de fase cuadro 10BMB12.....	81
Tabla 49. Protección diferencial cuadro 10BMB11. ....	82
Tabla 50. Regulación protección diferencial 10BMB11 ....	82
Tabla 51. Regulación protección con Tesys 10BMB12.....	84
Tabla 52. Regulación protección con Tesys 10BMB12.....	84
Tabla 53. Datos protección de medida.....	84
Tabla 54. Regulación ante defecto de fase. ....	85
Tabla 55. Datos protecciones Sepam. ....	85
Tabla 56. Regulación ante defectos de fase en protecciones de Sepam S40. ....	86
Tabla 57. Regulación Sepam B21.....	86
Tabla 58. Datos de las protecciones de medida directa. ....	87
Tabla 59. Regulación corto, largo retardo e instantánea.....	87

Tabla 60. Regulación protección fallo a tierra.....	88
Tabla 61. Datos de protecciones del Sepam. ....	88
Tabla 62. Regulación protecciones Sepam B21.....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.-Tecnología cilíndrico-parabólica .....	11
Figura 2.-Planta básica.....	12
Figura 3.-Planta híbrida ciclo combinado-solar .....	13
Figura 4.-Planta con tecnología de sales fundidas .....	13
Figura 5.-Sistema de bombeo principal.....	14
Figura 6.-Sistema de ullage.....	15
Figura 7.-Sistema de nitrógeno. ....	16
Figura 8.-Esquema del sistema de almacenamiento de sales.....	18
Figura 9.-Intercambiadores de calor. ....	19
Figura 10.-Vista de la planta de la sala. ....	22
Figura 11.-Estructura Okken.....	27
Figura 12.-Modos de conexión Okken.....	27
Figura 13.-Modos de conexión Okken.....	28
Figura 14.-Conexión vía canalización Okken. ....	29
Figura 15.-Instalación fija en placa. ....	30
Figura 16.-Instalación desconectable.....	31
Figura 17.-Instalación extraíble. ....	31
Figura 18.-Instalación desconectable chasis. ....	32
Figura 19.-Instalación desconectable en cajón. ....	32
Figura 20.-Cuadro eléctrico Okken .....	33
Figura 21.-Central de temperatura Tecsystem T154.....	34
Figura 22.-Relé de mínima tensión Disibeint. ....	34
Figura 23.-Relé térmico Tesys T de Schneider Electric.....	35
Figura 24.-Sepam Serie 20 y 40. ....	37
Figura 25.-Interruptores de corriente alterna NW & NSX.....	37
Figura 26.-Relés diferenciales en c.a y c.c. ....	38
Figura 27.-Selectores. ....	39
Figura 28.-Relés biestables Artech, BJ8 y BF4. ....	40
Figura 29.-Curva de diferentes relés magnéticos.....	89
Figura 30.- Evolución del sector solar termoeléctrico en España en los últimos años. Fuente: IDAE. ....	100

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

Debido al crecimiento de la población mundial, unos 100 millones de personas al año, los llamados países emergentes como China e India seguirán aumentando de forma vertiginosa la demanda energética y la movilidad. Según un estudio del Consejo Mundial de la Energía, la demanda energética global aumentará hasta el año 2050 desde un 70% a un 100%, es decir que casi se duplicará. Esta demanda energética llevará a que haya una subida en los precios de los recursos energéticos y de los precios de la energía. Aunque de momento no el petróleo sigue siendo la fuente de energía más demandada, la humanidad ya ha explotado casi el 40 por ciento de todos los yacimientos petrolíferos del planeta. Además, los expertos no cuentan en un futuro con la posibilidad de realizar grandes hallazgos de reservas de crudo.

En cuanto a las repercusiones medioambientales es bien sabido que el cada vez más creciente contenido de dióxido de carbono en la atmósfera es el principal responsable del cambio climático. La generación de energía eléctrica contribuye con un 41% a las emisiones de dióxido de carbono en todo el mundo. La tasa de crecimiento experimentada durante los últimos diez años es la más importante de los últimos 50 años. El 78% de este aumento se debe a la explotación de los combustibles fósiles. Hasta el año 2100 se prevé un aumento de la temperatura de hasta 6,4 °C.

Es necesario para la sostenibilidad de nuestro planeta transformar el sistema energético actual. En este sentido, las energías renovables desempeñarán un papel importante, sobre todo si son capaces de garantizar una alta seguridad de suministro. Las centrales termosolares pueden cumplir perfectamente este requisito. Haciendo uso de sistemas de almacenamiento térmico o sistemas híbridos, aseguran un suministro de energía eléctrica seguro y planificable, incluso en los días sin sol. En comparación con una moderna central térmica de carbón, una central termosolar ahorra cada año 149.000 toneladas en emisiones de dióxido de carbono.

Dadas las buenas condiciones de insolación y la prima por inyección a la red regulada por ley, España es actualmente uno de los mercados más interesantes para la realización de centrales eléctricas termosolares. Además, es considerada la pionera en el área mediterránea en la creación de condiciones económicas marco para operar centrales eléctricas termosolares. Con una irradiación directa normal anual que supera en algunos lugares los 2.100 kWh por m<sup>2</sup>, el sur del país es una de las zonas de Europa más apropiadas para las centrales eléctricas termosolares. En las regiones a considerar - Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Murcia y Valencia, hay grandes extensiones de tierra planas y, con ello, idóneas para la construcción de centrales cilindro-parabólicas.

Gracias a uno de los programas de subvenciones más avanzados durante estos últimos años, España ha sido al mismo tiempo un mercado atractivo para la electricidad de fuentes renovables.



Su gran potencial y las favorables condiciones marco económicas han despertado el interés de los grupos energéticos españoles por las centrales eléctricas termosolares y han provocado la entrada en el mercado de otras empresas. El operador del sistema español Red Eléctrica ha adaptado sus normas clasificando las centrales solares térmicas como “productoras de energía previsible”. Esto no solamente ha permitido a estas centrales un acceso privilegiado a la red de alta tensión sino que ha suscitado un aumento del mix de energías renovables gracias a su efecto estabilizador.

### 1.1. Centrales termosolares.

El campo solar está compuesto por una serie de concentradores formados por un espejo cilíndrico parabólico que refleja la radiación solar directa concentrándola sobre un tubo absorbedor colocado en la línea focal de la parábola. Esa radiación concentrada hace que el fluido que circula por el interior del tubo se caliente, transformándose así en energía térmica.

Para que la energía captada sea máxima, los concentradores o módulos deben orientarse en la dirección perpendicular a los rayos solares, por lo que deben estar dotados de un sistema de movimiento que permita realizar el seguimiento del movimiento relativo del Sol respecto a la Tierra a lo largo del día y a lo largo del año. Al ser el número de módulos muy elevado (más de 4000 para una planta de 50 MW eléctricos) es inviable técnica y económicamente dotar a cada módulo de un sistema de orientación independiente. Por esa razón se agrupan los módulos en conjuntos de 6, 8 o 12 unidades y unidos se accionan con un sistema común de tracción. A un conjunto de módulos que se mueven conjuntamente se le denomina colector solar.

Varios colectores se conectan en serie, formando líneas rectas de cierta longitud. Esta longitud se calcula para que el fluido caloportador que atraviesa los colectores por su línea focal se caliente progresivamente a medida que avanza a lo largo de la línea formada por los colectores conectados en serie hasta la temperatura deseada. Durante años en las plantas Solar Energy Generating System (SEGS) se investigó para determinar cuál era el valor óptimo de los siguientes parámetros:

- Temperatura óptima de entrada.
- Temperatura óptima de salida para que el rendimiento de la planta sea el mayor posible, teniendo en cuenta las características del fluido.
- Fluido óptimo para estas condiciones.
- Longitud de tubo necesaria en una línea para alcanzar esta temperatura.
- Caudal que debe atravesar cada línea.
- Diámetro de los tubos absorbedores colocados en la línea focal del concentrador.
- Presión a la que debe circular el fluido.
- Velocidad a la que el fluido debe circular.

Las pruebas llevadas a cabo en las plantas SEGS instaladas en el desierto del Mojave (California) en los años '80 dieron respuesta a cada una de estas preguntas, y los resultados fueron verificados por el CIEMAT en la Plataforma Solar de Almería.

A pesar de que existen varias posibilidades, la mayor parte de las centrales han fijado los siguientes parámetros como valores óptimos para el diseño del campo solar:

Fluido seleccionado: Mezcla eutéctica de difenilo y éter difenílico, al 26,5%/73,5% respectivamente, con un punto eutéctico de congelación de 12°C y con una temperatura máxima de utilización de 420°C.

-Temperatura óptima a la salida: 393°C, ya que es la máxima que se puede alcanzar con el fluido empleado con una velocidad de degradación del fluido caloportador asumible. Esta temperatura supone que las pérdidas térmicas del tubo por los fenómenos de radiación, conducción y convección sean más altas que empleando temperaturas inferiores, pero a la vez hace que el rendimiento del ciclo agua-vapor sea mayor. El segundo efecto compensa sobradamente el primero, por lo que en las plantas actuales se ha buscado un punto favorecedor del rendimiento del ciclo agua-vapor, con una disminución del rendimiento del campo solar.

-Temperatura de entrada: 293°C. Representa un equilibrio interesante entre varios factores: viscosidad del fluido, salto térmico, caudal que debe circular, calor específico, densidad y erosión del tubo absorbedor.

-Diámetro del tubo: 65 mm de diámetro interno, y 70 mm de diámetro externo. Con este diámetro se asegura que el caudal es suficiente y a la vez que la distribución de temperatura en el interior del tubo no tiene grandes diferencias entre el centro y la capa más próxima a las paredes del tubo.

-Presión aconsejable a la entrada del tubo: entorno a 28 bar, suficiente para conseguir el caudal deseado.

-Pérdida de presión a lo largo de una línea (denominada generalmente lazo): entre 8 y 10 bar.

-Caudal de circulación: 6,8 Kg/s.

-Potencia térmica captada por cada línea: Entre 0,4 y 1,70 MW, dependiendo de las condiciones de radiación. Es el resultado de multiplicar el caudal, por el salto térmico y por la diferencia de entalpía entre la entrada y la salida. El valor habitual medio de una planta situada en España es de 1,56 MW el día 21 de Junio a las 15:00.

-Longitud de la línea resultante o lazo para alcanzar esa temperatura: 567 metros aproximadamente.

-Velocidad de circulación del fluido: entre 1 y 3 m/s.

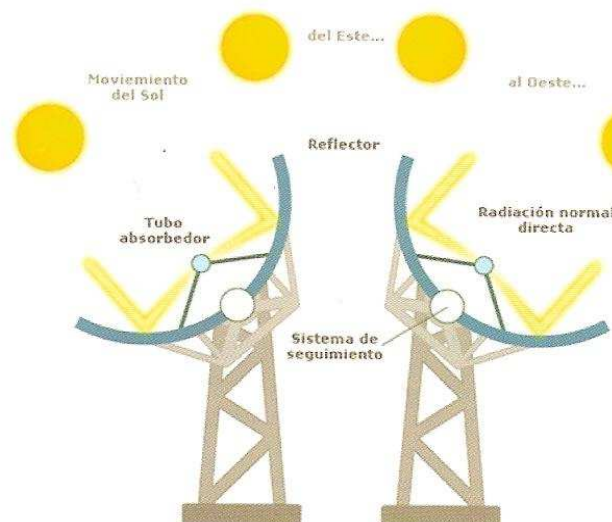
-Superficie de captación para cada lazo: 3.270 m<sup>2</sup>.

-A la vista de estos datos se podría describir el campo solar como un conjunto de líneas en paralelo, denominadas lazos, que debe atravesar el fluido caloportador para ganar unos 100 °C de temperatura entre la entrada y la salida, siendo la temperatura de entrada de 293°C y la de salida de 393°C. Por cada una de ellas circula un caudal nominal de unos 6,8 Kg/s, entrando a una presión de 28 bares, cuando la planta se encuentra a plena potencia. Si la radiación aumenta o disminuye, estos valores cambian, y por supuesto, la potencia térmica captada y la energía eléctrica generada también lo hacen. [1]

### 1.1.1. Tecnología de colectores cilíndrico-parabólicos

La tecnología cilindro parabólica basa su funcionamiento en el seguimiento solar y la concentración de los rayos solares en unos tubos receptores de alta eficiencia térmica localizados en la línea focal del cilindro. En estos tubos un fluido transmisor de calor, tal como aceite sintético es calentado por los rayos solares concentrados a una temperatura de aproximadamente 400°C. Este aceite es bombeado a través de una serie de intercambiadores de calor para producir vapor. El calor presente en este vapor, se convierte en electricidad en una turbina de vapor convencional.

Las plantas cilindro parabólicas permiten almacenar el calor mediante tecnología de sales y la hibridación con ciclo combinado (ISCC).



**Figura 1.-Tecnología cilindro-parabólica**

Los componentes principales del campo solar de la tecnología cilindro parabólico son:

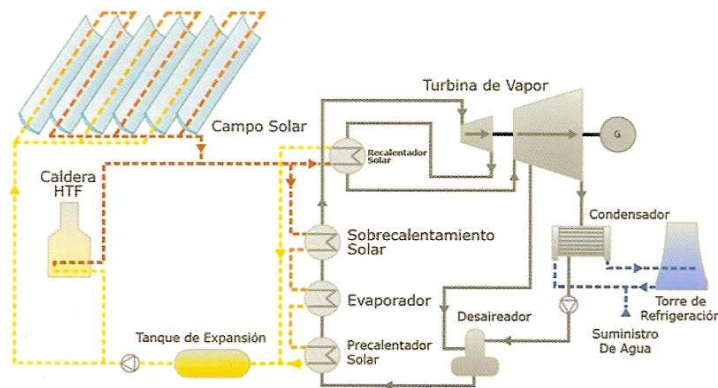
- El reflector cilindro parabólico: la superficie especular se consigue a través de películas de plata o aluminio depositadas sobre un soporte que le da la suficiente rigidez.
- El tubo absorbedor: el tubo absorbedor consta de dos tubos concéntricos separados por una capa de vacío. El interior, por el que circula el fluido que se calienta, es metálico, y el exterior de cristal. El fluido de trabajo que circula por el tubo interior es diferente según la tecnología. Para bajas temperaturas (<200°C)
- El sistema de seguimiento del sol: El sistema seguidor más común consiste en un dispositivo que rota los reflectores cilindro parabólicos del colector alrededor de un eje.



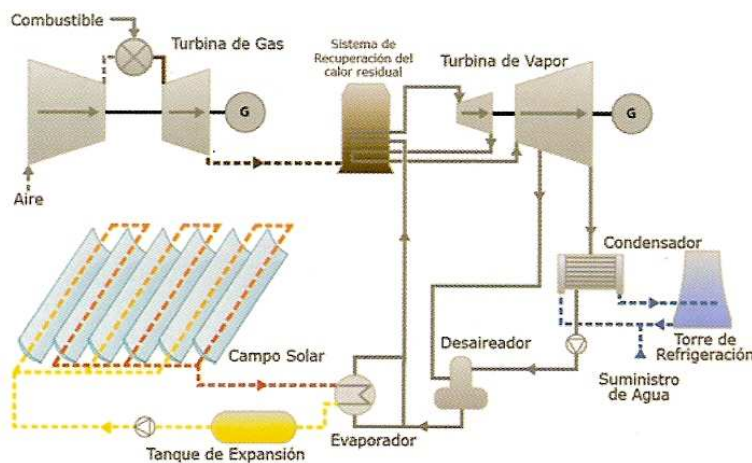
- La estructura mecánica: La misión de la estructura del colector es la de dar rigidez al conjunto de elementos que lo componen.

### 1.1.2. Esquemas de instalación.

Existen principalmente tres configuraciones para una planta cilindro-parabólica. La configuración más simple produce electricidad solamente durante las horas de sol. Otros métodos como el almacenamiento y la hibridación permiten la gestión de la electricidad de forma que pueda ser producida cuando la red eléctrica lo necesite.

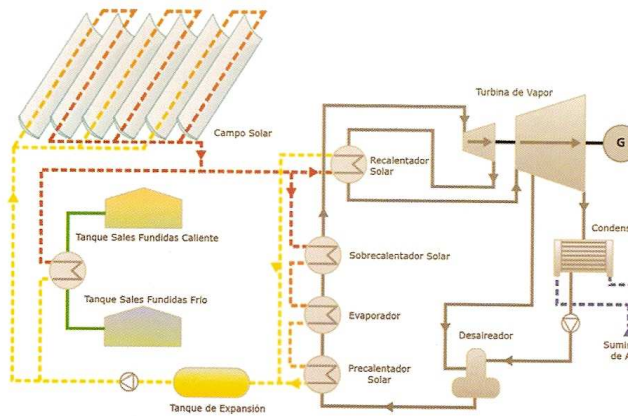


**Figura 2.-Planta básica**





**Figura 3.-Planta híbrida ciclo combinado-solar**



**Figura 4.-Planta con tecnología de sales fundidas**

La tecnología de colectores cilindro-parabólicos puede incorporar almacenamiento para poder producir electricidad en horas de oscuridad. De ellas, la más extendida es el almacenamiento con sales, este tipo será el empleado en nuestra planta termosolar. Esta tecnología se basa en la utilización de dos tanques de sales para almacenar el calor.

- 1) Durante el ciclo de carga, las sales intercambian calor con el fluido procedente del campo solar y se almacenan en el tanque caliente.
- 2) Durante el ciclo de descarga, el sistema simplemente opera en sentido contrario al anteriormente expuesto, calentando el fluido caloportador que generará vapor para mover la turbina que producirá finalmente la electricidad. [2]

### **1.2. Sistema de fluido térmico HTF.**

La función principal del sistema Heat Transfer Fluid (HTF) es transportar el calor captado por los concentradores cilindro parabólicos hasta el ciclo agua-vapor, para que este pueda generar vapor con el que accionar la turbina.

La razón fundamental por la que se elige el aceite térmico es porque tiene que circular por el campo solar, si fuera agua, a esa temperatura tendría que tener una gran presión, lo que encarece todo el sistema, ya que se deben emplear tuberías más resistentes y bombas más potentes.

El sistema puede tener almacenamiento en cuyo caso habría que sobre dimensionar el campo de captadores solares para derivar parte del calor a los depósitos de sales o sin almacenamiento.

El sistema HFT está compuesto de los siguientes subsistemas:

### 1.2.1. Sistema de bombeo principal

El sistema de bombeo está compuesto por una serie de grandes bombas encargadas de hacer circular el aceite térmico por toda la planta, la potencia de estas bombas suele rondar 1MW, existiendo 6 bombas en las plantas de 50 MW, de las 5 están trabajando en paralelo y 1 esta de repuesto, la presión suele ser de 30 bar., las bombas utilizadas suelen ser de tipo Sulzer de impulsor en voladizo, con doble cierre en un solo lado y con aspiración horizontal y descarga vertical, también pueden ser usadas otras de mayor potencia como usando solo 1 o 2 en serie de 2MW por bomba con una presión de entre 15-30 bar., siendo estas bombas del tipo Novo Pignone, con impulsor con doble apoyo, doble cierre en ambos lados del impulsor y aspiración vertical, con descarga vertical.



**Figura 5.-Sistema de bombeo principal.**

### 1.2.2. Sistema de ullage

El sistema de eliminación de residuos o ullage, es el encargado de limpiar el aceite de los productos derivados de la contaminación por su oxidación y cracking. Si no se eliminarán supondría la obstrucción de filtros, el deterioro de bombas y válvulas, la reducción de la capacidad de intercambio y la disminución del punto de inflamación.

El sistema de ullage funciona extrayendo un 2% del caudal total de aceite, este aceite lo calienta hasta que se evapora separando así de compuestos con punto de ebullición más alto, después de esto es enfriado para volverlo otra vez líquido, consiguiendo con ello separarlo de los productos con temperaturas más bajas de licuefacción.



**Figura 6.-Sistema de ullage**

### 1.2.3. Sistema anti-congelación

Su función es la de proporcionar calor al sistema HTF para evitar que llegue a su temperatura de congelación, este sistema también puede ser usado para adicionar calor al sistema, aunque no sea específicamente para evitar la congelación, puede realizar un calentamiento extra del HTF para generar más energía de la que se corresponde a la radiación que se está captando, también puede calentar el aceite sin radiación para general energía con combustible fósil, gas natural.

Para evitar un uso indebido del gas natural, la cantidad máxima que se puede consumir está limitada al 12-15%.

La presión de descarga de las bombas tiene que ser un poco superior a la presión de las bombas principales de HTF.

Traceado consiste en un sistema de calentamiento de las tuberías para evitar que aumente la viscosidad de los aceites y que se puedan solidificar, el traceado se puede hacer por resistencias eléctricas o por tuberías encamisadas calentadas por vapor, pero el traceado eléctrico suele ser el más usado por las siguientes características:

- 1) Es fácilmente controlable la temperatura del producto.
- 2) Todos los circuitos de calefacción pueden ser dirigidos de modo centralizado.
- 3) Existe un control continuo, y los gastos de operación son muy bajos.
- 4) No hay partes sujetas a rozamiento y se necesita muy poco mantenimiento.

- 5) Los cables para calefacción se colocan fácilmente.

#### 1.2.4. Sistema de nitrógeno

Para evitar la degradación del aceite por oxidación y cracking en los tanques, estos son presurizados con nitrógeno con una presión superior a la de vapor unos 11 bares., de presión relativa.

Los tanques inertizados con nitrógeno son:

- 1) Todos los tanques del sistema de ullage, excepto el de evaporación flash.
- 2) El tanque de expansión.
- 3) El tanque de rebose.



**Figura 7.-Sistema de nitrógeno.**

#### 1.2.5. Tanques de expansión.

Es el encargado de absorber las diferencias de volumen cuando el fluido se calienta, se encuentra situado en el punto más alto de la planta. Se debe vigilar el venteo ya que es muy importante al salir el vapor de agua por ahí, el tanque debe estar inertizado por nitrógeno. Está asociado al tanque de rebose y a la bomba de recirculación desde los tanques de rebose.



### 1.2.6. Sistema de almacenamiento de sales

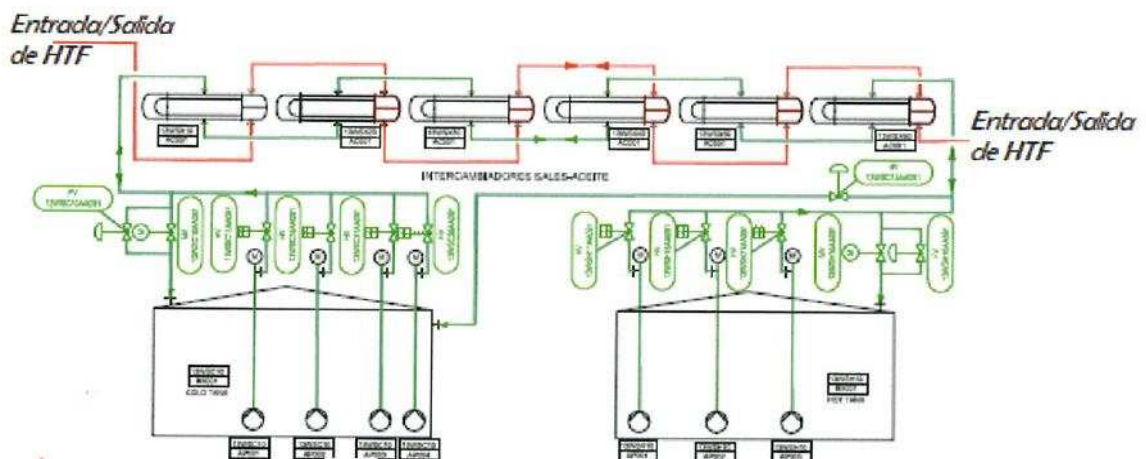
Es el encargado de almacenar la energía térmica para ser usada en las horas de baja o nula radiación solar. Se utilizan sales fundidas porque para almacenar la misma energía con aceite térmico los tanques serían mucho más grandes.

Existen dos tanque, el frío con una temperatura mínima de 292 °C para evitar la solidificación de las sales y el caliente a 386 °C calentado con el HTF proveniente del campo solar.

Las combinación de sales más usada es la compuesta en un 60% de nitrato sódico y un 40 % de nitrato potásico, en las sales no existe un cambio de fase a las temperaturas de trabajo, tienen un alto coeficiente de transferencia térmica, entre un 0,6-1,2 MW/m<sup>2</sup>, y una alta capacidad de almacenamiento térmico, su punto de fusión está comprendido entre los 220-250 °C, por lo que necesitan de un traceado eléctrico.

Las características del sistema de almacenamiento de sales en una planta de 50 MW son las siguientes:

1. Está diseñado para almacenar 1010 MWh.
2. Se necesitan unas 28800 toneladas de sales.
3. La carga térmica se lleva a cabo en 7,7 horas con un intercambio térmico HTF-sales de 131 MW.
4. La descarga del almacenamiento para vaciar el tanque caliente en 8,5 horas con un intercambio térmico de 119 MW.
5. Se bombea un caudal de sales del tanque frío al caliente de 935 kg/s aproximadamente. Y de descarga del caliente de 847 kg/s. Pasando el HTF de 287 °C a 379 °C.
6. Los intercambiadores, válvulas y tuberías disponen de traceado eléctrico para evitar la congelación de las sales.
7. Los tanques disponen de resistencias eléctricas en la zona central y en el suelo.
8. En caso de parada larga hay un sistema de recirculación de sales en el tanque frío para evitar su estratificación.
9. Los tanques están inertizados con nitrógeno para evitar oxígeno en contacto con el HTF en caso de fuga.
10. El depósito de drenajes, recoge los drenajes de las tuberías e intercambiadores y los devuelve al tanque frío.



**Figura 8.-Esquema del sistema de almacenamiento de sales.**

Este sistema de almacenamiento de sales está formado por cuatro elementos, **almacenamiento de sales frías, los intercambiadores de calor para sales fundidas, almacenamiento de sales calientes y sistema de drenajes.**

- Los elementos que forman el sistema de almacenamiento de sales frías son:
  - Tanque de almacenamiento de sales frías.
  - Calentadores eléctricos sumergidos en el tanque.
  - Bombas de almacenamiento de sales frías con motores eléctricos y variadores de velocidad.
- Respecto a los elementos que forman los intercambiadores de calor para sales fundidas, el tren de intercambio está dispuesto en serie, en sentido desde el tanque frío al caliente, calentando las sales, el HTF circula por los tubos, mientras que las sales fundidas circulan por la carcasa, las tuberías llevan traceado eléctrico para evitar la congelación de las sales.
- Los elementos que forman el sistema de almacenamiento de sales calientes son:- Tanque de almacenamiento de sales calientes.
  - Calentadores eléctricos sumergidos en el tanque.
  - Bombas de almacenamiento de sales frías con motores eléctricos y variadores de velocidad.
- El sistema de drenajes está compuesto por un recipiente de drenaje, para vaciar las tuberías y los intercambiadores, suele tener un volumen de unos 30m<sup>3</sup> situado a dos metros por debajo del nivel del suelo, su función es recoger los drenajes de la tubería y de los intercambiadores, posee traceado para evitar que se solidifiquen. También este sistema dispone de una bomba de drenaje que devuelve las sales al tanque de sales frías. El sistema de detección de fugas y condensados de HTF, una vez son detectados separa el HTF del circuito de sales e identifica el punto exacto de la fuga.



**Figura 9.-Intercambiadores de calor.**

#### **1.2.7. Caldera auxiliar**

Es la encargada de mantener la temperatura del aceite en los valores correctos para que el sistema siga funcionando cuando por cualquier circunstancia los captadores no suministran suficiente energía. Se suele alimentar de gas natural. [3]

## 2. OBJETO Y ALCANCE.

El objeto del presente proyecto es el estudio y diseño de los cuadros de fuerza y centro de control de motores para la instalación eléctrica de Baja Tensión de la central termosolar de Extremadura de 50MW de potencia nominal en el término municipal de Navalvillar de Pela, en la provincia de Badajoz, mencionada planta engancha con la red de Almaraz 220000V. Dicha instalación se compone en total de cinco cuadros eléctricos de fuerza y seis centros de control de motores, por los cuales que se distribuirá la potencia necesaria para energizar todas las salidas que podrán en marcha el funcionamiento de la planta.

El alcance de este proyecto es el dimensionamiento, definición y descripción de los cuadros de distribución de potencia que alimentarán a su vez no sólo alguna de las salidas sino también a los centros de control de motores, para conseguir un correcto funcionamiento de la central acogida al Régimen Especial, tanto del campo solar, como del ciclo de potencia, ciclo de aceite y sistema eléctrico de la planta.

### 2.1. Equipos de baja tensión.

La alimentación a los equipos auxiliares del campo solar y del ciclo de potencia se hará por medio de dos transformadores auxiliares mientras que la alimentación en baja tensión se llevará a cabo mediante el secundario de los transformadores de distribución con relación de transformación 6,3kV/400V, los embarrados de servicios esenciales se alimentarán con otros transformadores de distribución con relación de transformación 400V/110V.

Las salidas a considerar en baja tensión son las siguientes:

- Motores
- Motores de desenfoque de las parábolas
- Centro de control de motores
- Ventiladores de la torre de refrigeración
- Bombas de condensado
- Ventiladores de refrigeración del HTF
- Bombas del sistema de merma
- Bombas del sistema de recuperación
- Calentador del HTF
- Planta de tratamiento de agua
- Desaladora
- Desmineralizadora
- Bombas Jockey
- Cargador de la batería de 110Vcc
- Alumbrado general y fuerza





- S.A.I
- Aire comprimido
- Sistema contra incendios
- Sistemas de alimentaciones seguras CA/CC: protecciones, control de celdas y sistema de control distribuido
- Servicios esenciales de la planta: PLC's , solenoides de apertura de interruptores y electroválvulas

## 2.2. Disposiciones legales y normas aplicadas.

-REBT Reglamento electrotécnico de Baja Tensión con sus Instrucciones técnicas complementarias.

-Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centros de Transformación así como las Órdenes del 6 de Julio de 1984, de 18 de Octubre de 1984 y de 27 de Noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre el citado reglamento.

-Real decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, sobre regulación de la actividad de transporte y distribución de energía eléctrica (BOE 310 de 27/12/2000)

-Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre prevención de Riesgos Laborales.

-RD 1627/97 sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

-Normas y recomendaciones de diseño de aparataje eléctrica:

- ✓ CEI60694 - UNE-EN 60694 Estipulaciones comunes para las normas de aparataje de Alta Tensión
- ✓ CEI 61000-4-X – UNE EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM) Técnicas de ensayo y medida.

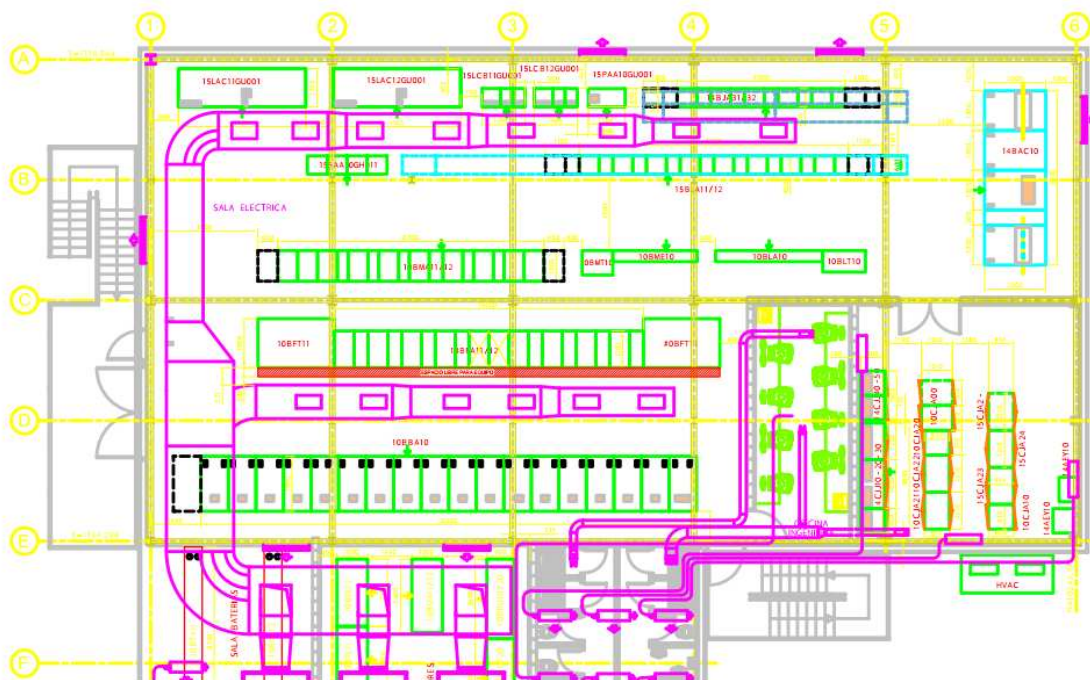
-Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (secos):

- ✓ UNE 20178- Transformadores de potencia tipo seco
- ✓ RU 5207A – Transformadores trifásicos secos de tipo encapsulado, para distribución de Baja Tensión.
- ✓ UNE 21538-X- Transformadores trifásicos tipo seco para distribución en Baja Tensión de 100kVA 50Hz con tensión más elevada para el material de hasta 36kV.

### 3. DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS.

#### 3.1. Ubicación de los cuadros eléctricos en planta.

En la siguiente figura se puede observar cómo será la disposición de los once cuadros eléctricos en la planta termosolar. El diagrama unifilar de la instalación se puede encontrar en el anexo 1 (TMO1-)



**Figura 10.-Vista de la planta de la sala.**

El cuadro eléctrico elegido para la instalación es el Okken, cuadro tipo serie manufacturado por Schneider Electric. Las características de este tipo de cuadro Okken se verán en el capítulo 3. Los once equipos mencionados de los que hemos hablado en el capítulo 2, se agruparán en dos salas tal como muestran cada uno de los dos diagramas unifilares recogidos en el anexo 1.

Los cuadros que figuran en el primer unifilar se ubicarán en la sala BOP denominada Electrical Building. El cuadro principal de distribución de potencia de aquí en adelante denominado 10BFA11/12 este cuadro es el principal en esta sala ya que se energiza directamente a través de los dos transformadores de media tensión, 10BFT11 y 10BFT12, cuya relación de transformación es de  $6,3 \pm 2 \times 2,5\% / 0,42 \text{ kV}$  y 2000KVA de potencia en cada uno de ellos. La longitud total del cuadro es de 8384mm y está constituido por diez columnas de 650 mm de ancho y cuatro pasillos de 450mm de ancho. La altura de este cuadro de fuerza es de 2350mm y la profundidad es 1280mm.

Este cuadro alimenta a su vez a los dos centros de control de motores (CCM's BOP)

llamados 15BJA11 y 15BJA12 a 400V. La longitud de CCM 15BJA11 es de 6675mm constituido por 6 columnas de 650mm y 6 pasillos de 450mm. La profundidad de este cuadro es de 640mm y la altura 2350mm. El cuadro 15BJA12 tiene las mismas dimensiones en cuanto a profundidad y altura que el 15BJA11, sin embargo la longitud total del CCM 15BJA12 es de 7776mm lo forman 7 columnas de 650mm de ancho y 7 pasillos de 450mm de ancho.

De dos grupos electrógenos se alimentarán otros dos centros de control de motores, los llamados 14BJA31 y 14BJA32, serán los que alimenten a la turbina de motor (steam turbine)

La longitud total del CCM 14BJA31 es de 3019mm formado por 4 columnas de 650mm y un pasillo de 350mm, la profundidad es de 1080mm y la altura de 2350mm. La longitud total del CCM 14BJA32 es de 3672mm formado por 5 columnas de 650mm y un pasillo de 350mm. La profundidad es de 1080mm y la altura de 2350mm.

El último cuadro de esta sala lo compone el cuadro de distribución 10BMA11/12 que se emplea para energizar los servicios de emergencia. Este cuadro se puede energizar a través de una serie de inter enclavamientos se puede energizar este cuadro o bien a través del cuadro principal, 10BFA11/12. En caso de fallo de la red se energizará a través del generador diesel 10BMK10 de 1250KVA de potencia.

La longitud total de cuadro, 9493mm, se compone de 12 columnas de 650mm, 2 pasillos de 350mm y otros dos de 350mm. La profundidad 1080mm y la altura, al igual que el resto de cuadros, 2350mm.

En cuanto a los cuadros que forman parte del segundo unifilar, estos van ubicados en la sala HTF-Salt. El cuadro de fuerza principal de esta sala es el denominado 10BMA21/22 que alimenta a los servicios generales y de emergencia de la planta.

Dicho cuadro puede ser energizado de dos formas: la primera, al igual que el 10BFA11/12, a través de dos transformadores de media tensión, 10BFT21 y 10BFT22, cuya relación de transformación es de  $6,3\pm 2 \times 2,5\%/0,42 \text{ kV}$  y 2000KVA de potencia en cada uno de ellos, en caso de caída de alguno de estos transformadores el cuadro 10BMA11/12 se energizará a través de un generador diesel de 1250 KVA llamado 10BMK20. La longitud total es de 13502mm, la altura 2350mm y la profundidad del 10BMA21/21 1280mm.

Los centros de control de motores de la sala HTF/Salt, son los 10BMB11 y 10BMB12. Estos CCM son energizados a través del cuadro 10BMA21/22. Los CCM's coinciden en altura (2350mm) y profundidad 1280mm, en lo que sí difieren es en la longitud. El CCM 10BMB11 cuenta con 4 columnas de 650mm y un pasillo de 350 lo que hace que disponga de un total de 3019mm. El CCM 10BMB12 cuenta con 5 columnas de 650mm y un pasillo de 350 lo que hace que disponga de un total de 3672mm.

Dentro de esta misma sala se ubica el cuadro de fuerza que energiza las bombas del tanque de sales denominado 13BJA31/32. La energización de este cuadro se realizará a

través de dos transformadores de media tensión 13BFT31 y 13BFT32, cuya relación de transformación es de  $6,3\pm 2 \times 2,5\%/0,72$  kV y 1250KVA de potencia en cada uno de ellos. La tensión que requiere este cuadro son 690V. Sus dimensiones son longitud 4875mm, compuesto por 6 columnas de 650mm y 2 pasillos de 450mm, altura 2350mm y profundidad 1080mm.

Respecto al cuadro de distribución del campo solar, 11BMB 21/22 , energizado por dos grupos, tiene una longitud de 4875mm repartidos en 6 columnas de 650mm y 2 pasillos de 450mm, la profundidad es de 1080mm y la altura de 2350mm.

Si nos fijamos de nuevo en el anexo 1 y en el anexo 2 se puede ver cómo prácticamente la totalidad de las salidas están duplicadas. De ahí, que los cuadros de distribución y fuerza estén divididos en dos semiembarrados creando así una cierta duplicidad en los equipo. Este tipo de arquitectura hace que la planta consiga un mayor índice de seguridad y continuidad en el servicio.

### 3.2. Cuadro eléctrico Okken

Okken es un sistema de cuadros de Baja Tensión construcción serie, de estructura modular para las aplicaciones de distribución y centro de control de motores, desarrollado por Schneider Electric. Este tipo de cuadro es aplicable a grandes sectores industriales, edificio terciario e infraestructuras. Sus características aseguran un alto nivel de seguridad y una gran capacidad de evolución. Por ello el cuadro permite ser ampliado incluso en tensión y se adapta a las necesidades de este proyecto.

Un sistema homogéneo de carpinterías y de juegos de barras permite la fabricación, indiferentemente, de equipos con conexión anterior o posterior con condiciones de accesibilidad óptimas.

Los diferentes tipos de salidas elegidas en función del índice de servicio (IS) exigidas por las diferentes aplicaciones, son mezclables dentro de la misma columna, o dentro del mismo cuadro. Incluso es posible mezclar salidas motor con salidas distribución.

El cuadro Okken cumple con las Normas internacionales que conciernen a los equipos BT de construcción serie, y en particular:

- ◆ IEC 60439-1, relativa a la construcción de equipos BT
- ◆ IEC 60529, relativa a los grados de protección de las envolventes.

#### 3.2.1 Características técnicas

Todas las características comentadas, han sido objeto de ensayos tipo, efectuados sobre los equipos en verdadera magnitud. En la siguiente tabla se resumen las características de los cuadros tipo Okken:

♣ Características generales:	
Aplicaciones:	Distribución y centros de control de motores.
Índice de servicio:	211 a 333
Normas de referencia:	IEC 60439-1 IEC 60529
Resistencia climática:	Permanencia al calor húmedo según IEC 60068-2-30 Permanencia al calor seco según IEC 60068-2-2 Resistencia a bajas temperaturas según IEC 60068-2-1 Resistencia a niebla salina según IEC 60068-2-11
Instalación:	Interior.
Entorno (CEM):	Tipo 2

**Tabla 1. Características generales del cuadro Ojeen.**

♣ Características mecánicas:	
Entrada de cables:	Superior/Inferior
Acceso:	Anterior/Posterior
IP:	31 Base 42 Opción 54 Opción
IK	10
Desconectabilidad:	FFF / WFD / WFW / WWW
Forma:	3b, 4b 2b, 3b, 4a, 4b
Acometidas:	
Salidas según el tipo de instalación:	

**Tabla 2. Características mecánicas del cuadro Okken.**

♣ Dimensiones (mm)	
Altura:	2350
Longitud columna:	650/900/1000/1100/1150/1300
Profundidad:	600/1000/1200/1400
Peso medio columna:	650 kg
Revestimiento:	Polvo epoxi/poliéster polimerizado. Espesor > 50 micras
Color armadura:	RAL 7016 estándar
Color estándar revestimientos:	RAL 1000, o el solicitado por el cliente.

**Tabla 3. Dimensiones cuadro del Okken.**

♣ Características eléctricas:	
Tensión asignada de aislamiento (Ui) :	1000 V

Tensión asignada de empleo (Ue) :	690 V
Frecuencia:	50/60 Hz
Tensión asignada de circuitos auxiliares:	230 V CA máx.
Categoría de sobretensión:	IV
Grado de polución:	3
Corriente asignada de empleo (In):	7300 A
- Juego de barras principal (In):	7300 A
- Juego de barras distribución (In):	4000/2100/1500 A
Juego de barras Horizontal:	
- Corriente asignada de corta duración admisible (Icw):	50/80/100/150 kA
- Corriente asignada de cresta ( Ipk):	110/176/220/330 kA
Juego de barras vertical:	
- Corriente asignada de corta duración admisible (Icw):	50/80/100 kA
- Corriente asignada de cresta ( Ipk):	110/176/220 kA
Protección de personas arco interno IEC 61641	100 kA eff 0.3 s
Esquemas puesta a tierra:	TT-IT-TNS-TNC
Límites en acometidas y salidas de potencia:	6300 A
Límites salidas motor:	Hasta 250 kW 400 V
Norma de referencia:	IEC 60439-1

**Tabla 4. Características eléctricas del cuadro Okken.**

### 3.2.2. Reparto de zonas en la célula

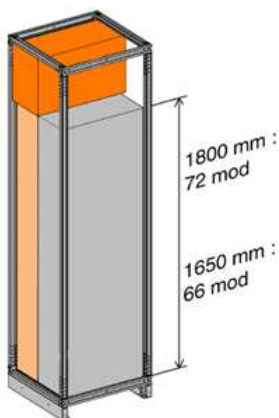
La célula recibe los aparatos de potencia y los juegos de barras, y se descompone en 4 zonas completamente compartimentadas. Los auxiliares y las conexiones cliente se sitúan en compartimentos específicos situados detrás o en el lateral de la célula.

La concepción de esta compartimentación permite proteger a los auxiliares de efectos inducidos indeseables (calentamiento y corrientes inducidas electromagnéticas), generados por los circuitos de potencia.

La forma más simple de compartimentación de los cuadros Okken es la de tipo 2b, en la que se separa únicamente el embarrado general de las unidades funcionales. Para este proyecto la forma de compartimentación para salidas será de tipo 4b que además separa todas y cada una de las unidades funcionales

- ❑ Juego de barras horizontal: Situado en lo alto del cuadro. El juego de barras principal se instala en un volumen de altura constante independientemente del tipo de configuración de las conexiones y de las acometidas, y en profundidad 600 mm, y hasta 4000 A.

- ❑ **Aparellaje:** La zona destinada al aparellaje se define verticalmente en módulos de 25 mm de altura. La instalación de una unidad funcional integra, el volumen necesario para su correcto funcionamiento, el perímetro de seguridad, espacio para conexionado y los elementos de protección contra contactos directos.
- ❑ **Juego de barras vertical:** Siempre situado a la espalda de los aparatos de potencia. Su situación deja enteramente libre la zona destinada al aparellaje y sus conexiones.
- ❑ **La bancada:** permite el manejo de las columnas y la ventilación del cuadro. Además es empleada para las siguientes funciones de:  
Fijación del cuadro al suelo o sustento adecuado.  
Facilitar las tareas de desplazamiento del cuadro, con una simple transpaleta o toro elevador.

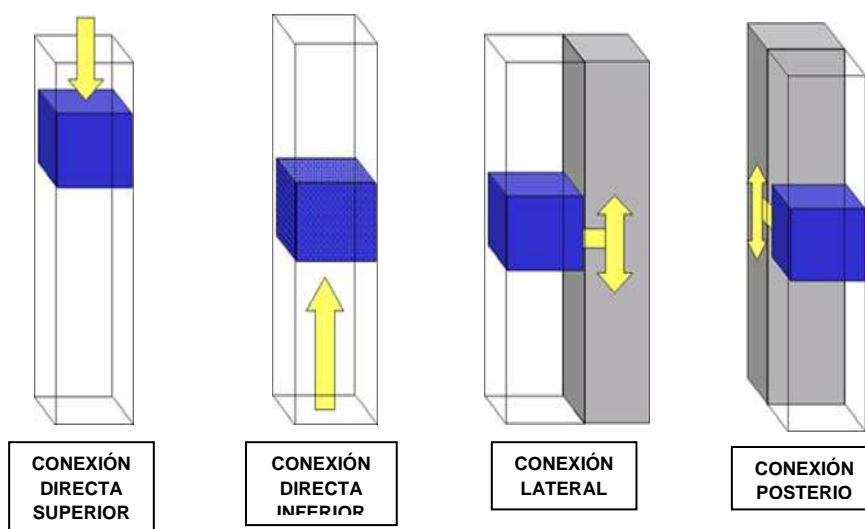


Las rejillas de ventilación anti-intrusión permiten la entrada de aire fresco en el interior de la columna. Una convección natural se encarga de mantener la temperatura normal de funcionamiento.

**Figura 11.-Estructura Okken.**

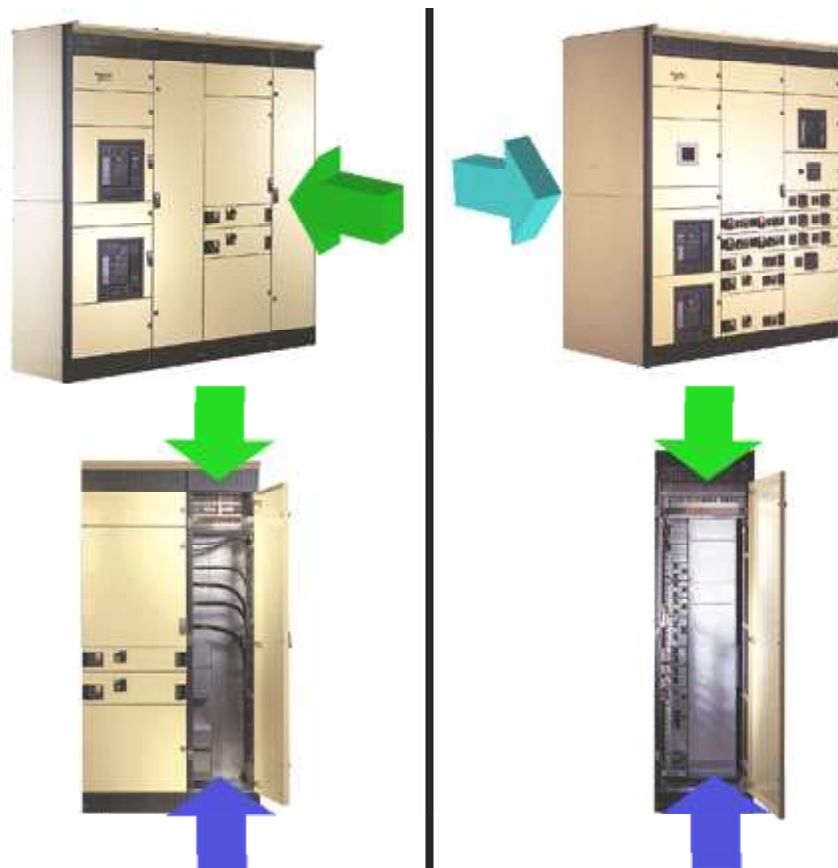
### 3.2.3. Conexionado

Las conexiones pueden efectuarse tradicionalmente por delante o por detrás, por arriba o por abajo.



**Figura 12.-Modos de conexión Okken.**





**Figura 13.-Modos de conexión Okken.**

Para conexionado lateral, el compartimento de cables se sitúa a la derecha de la célula de aparellaje.

La disposición y el emplazamiento de los juegos de barras permiten un conexionado anterior por la parte superior sin penalizar las características de disipación térmica del cuadro ni la accesibilidad a las fajas de unión.





**Figura 14.-Conexión vía canalización Okken.**

El conexionado directo superior, puede efectuarse bien por medio de cables, o bien por medio de canalización eléctrica prefabricada.

Para el caso de conexión vía canalización eléctrica prefabricada, cuadro 10BFA11/12, el conjunto transformador/canalización/cuadro está testada como conjunto de serie.

### 3.2.4. Modos de instalación

Para fabricar el cuadro es muy importante instalar los interruptores y demás aperellaje de cada una de las salidas en función de la continuidad de servicio, es decir, de lo imprescindible del funcionamiento de cada salida. A continuación se nombran y se describen los modos de instalación posibles en el cuadro Okken.

#### **-Fijo en placa**

Este tipo de instalación se utiliza para salidas que no requieren una alta continuidad de servicio. Va atornillado sobre el juego de barras.

Es necesario un equipamiento previo de la base extraíble del interruptor automático Compact NSX en caso de necesidad de continuidad de servicio en las ampliaciones. Este tipo de instalación va atornillada sobre el juego de barras y está diseñado para interruptores automáticos Compact NSX de 100 a 630A con conexión lateral o posterior.



**Figura 15.-Instalación fija en placa.**

#### **-Desconectable (en Polyfast o en regleta)**

Para este tipo de instalación, la unidad funcional, es decir, la salida, se compone de una parte fija, instalada o colocada en tensión, sin carga, equipada con pinzas de montaje aguas arriba y con un interface móvil Polyfast que soporta el interruptor automático.

Las soluciones desconectables ofrecen una alternativa económica a las soluciones extraíbles, si la cualificación del personal de mantenimiento y las condiciones de explotación permiten realizar intervenciones en las conexiones aguas abajo. Esta solución optimiza el coste y el aprovechamiento de espacio destacando la capacidad de intercambio de reconfiguración en tensión por lo que este modo de instalación se emplea en salidas que no puedan estar desconectadas por mucho tiempo, por necesidades de producción.

Los cables de salida son conectados directamente a las bornas de salida del aparato. Se compone de:

- Parte fija, instalada o colocada en tensión, y equipada con pinzas de montaje de entrada.

- Parte móvil donde son ubicados los aparatos.

Su empleo está destinado para interruptores automáticos gama Acti 9, C60 y Compact NS80-630 A.



**Figura 16.-Instalación desconectable.**

**-Extraíble(en Polyfast)**

En este caso, la unidad funcional se compone de una parte fija, instalada o colocada en tensión, sin carga, equipada con pinzas de montaje aguas arriba y con un interface móvil al que llamaremos Polyfast que soporta el interruptor automático hasta el mismo tipo de instalación que en los desconectables. Las manetas ergonómicas que facilitan la sujeción de la parte móvil.

Las conexiones aguas abajo (forma 3 o 4b) se realizan con terminaciones de pletina en la parte, dentro del compartimento lateral o posterior, y las conexiones de control en bloques auxiliares seccionables deslizantes, esta es la diferencia entre una conexión desconectable y una extraíble que se extrae toda la unidad funcional luego en caso de fallo la continuidad de servicio es inmediata puesto que sólo habría que desconectarlo y sustituir una por otra.



**Figura 17.-Instalación extraíble.**

**-Desenchufable**

Para conexiones desenchufables nos encontraremos con dos posibles modos de instalación en función del amperaje y obviamente las dimensiones del interruptor.

**-En chasis**

Las unidades funcionales en chasis se destinan principalmente a la alimentación Del cuadro o a las salidas de alta potencia.

Las conexiones cliente se pueden realizar con cables o mediante canalización Eléctrica prefabricada hasta 4.000 A como se describe en el apartado 3.2.3.

Todas las conexiones realizadas por el fabricante se garantizan sin mantenimiento, siendo estas operaciones de mantenimiento consistentes en una limpieza periódica del aparato.

Se ofrecen 2 tipos de interruptores automáticos Masterpact en chasis:

-Masterpact NT 08-16: ultracompacto, desde 800 hasta 1.600 A.

-Masterpact NW 08-63b: para las llegadas o salidas de 800 a 6.300 A.



**Figura 18.-Instalación desconectable chasis.**

***-En cajón Polyfast o cajón universal***

El cajón extraíble permite constituir una salida con diverso aparellaje solidario mecánicamente y conexasiónado.

Los elementos de interface hombre/cuadro se ubican en la parte frontal, de tal manera que pulsando el botón de extracción puedas desconectar la salida.

Una de las ventajas de este modo de instalación es que la parte fija se puede colocar o instalar en tensión.

Las posiciones “enchufado / test / desenchufado” están marcadas mecánicamente por un dispositivo de posicionamiento enclavable asociado a un testigo mecánico en la parte anterior.

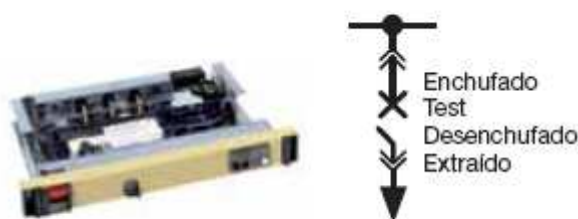
Existe la posibilidad de apertura voluntaria por abisagrado de la parte frontal, es decir, no solo se puede extraer el carro, sino que también abres puedes abrir la puerta para acceder al interior del cajón sin necesidad de extraerlo: ajustes en carga y controles preventivos (termografía).

La seguridad viene garantizada por un dispositivo mecánico que impide maniobrar cuando el aparato de protección está cerrado.

Grado de protección IP2x mantenido en las posiciones de “test” y “desenchufado”.

Las conexiones se realizan aguas abajo (forma 3 o 4b) en parte fija.

En todas las salidas a motor en este proyecto se emplea este modo de instalación.



**Figura 19.-Instalación desconectable en cajón.**

En resumen, la solución Okken ha sido concebida para los procesos más críticos en entornos como los aeropuertos, industria (cemento, agroalimentario, vidrio, minas, etc.), Oil&Gas, telecomunicaciones, túneles, edificios terciarios, hospitales, sector del agua, etc. Okken se adapta a los requisitos del proyecto en diferentes configuraciones, con un nivel de fiabilidad óptimo y la mayor rentabilidad de la inversión dado el amplio número de salidas que se alimentan en este proyecto.



**Figura 20.-Cuadro eléctrico Okken**

### 3.3. Descripción de la aparenta.

Una vez definido el cuadro eléctrico serie con el que se ejecutará este proyecto comenzaremos a desarrollar la aparenta necesaria para cumplir con las necesidades de los esquemas. Como se puede comprobar en los esquemas unifilares del **anexo 1**, en la aparenta aparecen una serie de códigos ANSI de protección.

El código ANSI y su designación es un medio específico de comunicación para técnicos, ingenieros etc., permite tener herramientas de diseño, enseñar dispositivos, etc. Esto comunica conceptos, hechos, instrucciones y conocimientos.

A continuación se detalla la descripción de las funciones de los códigos ANSI que aparecen en el diagrama unifilar **anexo 1** y los dispositivos que se emplean para realizarlas.

#### **Función 26.-Dispositivo térmico**

Es el dispositivo que funciona cuando en la temperatura del campo se produce un escape eléctrico por la pérdida de aislamiento eléctrico en los conductores, o el bobinado amortiguador de una máquina, o el de una resistencia de limitación de carga o de cambio de carga, o de un líquido u otro medio, excede de un valor determinado con anterioridad. Si la temperatura del aparato protegido, tal como un rectificador de energía, o de cualquier otro medio, es inferior a un valor fijado con antelación. Para cumplir con dicha función utilizamos la central de temperatura T154 de Tecsystem en el anexo 6 se pueden comprobar las especificaciones técnicas y hojas de catálogo de este equipo y los siguientes que aparecen en este apartado.



**Figura 21.-Central de temperatura Tecsystem T154.**

#### **Función 27.-Relé de mínima tensión**

Este relé funciona al descender la tensión por debajo de un valor predeterminado. El relé DFEB11050 de Disibeint se empleará para líneas trifásicas sin neutro. Su carácter diferencial permite la detección por sucesión de fases del umbral de tensión. Mientras no existe ninguna anomalía en la red el relé permanece activado, desactivándose por cualquiera de las siguientes causas:

- ✓ Si la tensión en las fases no es correcta.
- ✓ Si alguna de las fases no está presente.
- ✓ Si la tensión en cualquiera de las fases no se ajusta a los márgenes regulados previamente.



**Figura 22.-Relé de mínima tensión Disibeint.**

**Función 49.-Relé térmico para máquina, aparato o transformador.**

Es el que funciona cuando la temperatura de la máquina, aparato o transformador excede un valor fijado previamente.

Se emplea el relé térmico Tesys T de Schneider Electric para cubrir las necesidades de la función 49. Este sensor está diseñado para la protección de motores y máquinas ante sobrecarga térmica, desequilibrio y pérdida de fase, rotor bloqueado, arranques largos, inversión de fases o fallo de fuga a tierra lo que hace que las paradas imprevistas de un proceso o de una fabricación relativos a un motor se pueden anticipar gracias a un análisis predictivo de las situaciones de fallo. Las acciones de disparo se reducen así al mínimo.

Su utilización en los cuadros de control de motores permite:

- ✓ Reforzar la disponibilidad de las instalaciones.
- ✓ Mejorar la flexibilidad de la definición del proyecto hasta la puesta en servicio.
- ✓ Aumentar la productividad mediante la puesta a disposición del conjunto de la

Información correspondiente para dirigir el sistema.



**Figura 23.-Relé térmico Tesys T de Schneider Electric.**

**Función 50.-Relé instantáneo de sobre intensidad o de velocidad de aumento de intensidad.**

Este relé funciona instantáneamente ante un valor excesivo de velocidad de aumento de intensidad.

**Función 51.-Relé de sobreintensidad temporizado.**

Es un relé con una característica de tiempo inverso o de tiempo fijo que funciona cuando la intensidad de un circuito de corriente alterna sobrepasa un valor dado.

**Función 46. Relé de intensidad para equilibrio o inversión de fases.**

Funciona cuando las intensidades polifásicas están en secuencia inversa o desequilibrada o contienen componentes de secuencia negativa.

**Función 59. Relé de sobretensión.**

Funciona con un valor dado de sobretensión.

A parte de estas funciones los relés de protección Sepam gama serie 20 y 40 también cubrirán las funciones 27, 86, 51N...

#### **-Sepam serie 20**

La gama Sepam serie 20 está adaptada a las aplicaciones más habituales y ofrece soluciones sencillas basadas en la medida de las corrientes o de las tensiones. El relé Sepam cumple las siguientes funciones:



- ✓ Protección de acometidas y salidas de subestación contra los cortocircuitos entre fases y entre fase-tierra.
- ✓ 16 curvas de disparo a tiempo dependiente.
- ✓ Tiempo de mantenimiento ajustable para detectar fallos recurrentes.
- ✓ Basculamiento del juego de ajustes para adaptarse a los cambios de configuración de la red.
- ✓ Protección de líneas aéreas con función reenganchador integrada.
- ✓ Protección de transformadores contra sobrecargas, con protección térmica RMS de 2 juegos de ajuste, y con posibilidad de adaptación a los regímenes de ventilación y de compensación en función de la temperatura ambiente.

Protección de motores:

- ✓ Contra sobrecargas, con protección térmica RMS con curva de disparo en frío y con posibilidad de ajuste a las características del motor y de compensación en función de la temperatura ambiente.
- ✓ Contra defectos internos y los relacionados con la carga.
- ✓ Con funciones de vigilancia de las condiciones de arranque del motor y de ayuda a la explotación de las máquinas.

Los Sepam series 20 B21, B22 están adaptados a las siguientes situaciones:

- ✓ Vigilancia de tensión y frecuencia de la red.
- ✓ Protección de desconexión mediante función derivada de frecuencia, para detectar la pérdida de la red principal en instalaciones con producción de energía local.

#### **-Sepam serie 40**

Para las aplicaciones más exigentes, Sepam serie 40 ofrece soluciones de altas prestaciones con gran capacidad para medir corrientes y tensiones.

Por lo tanto, los productos Sepam serie 40 añaden las siguientes funciones a las propias de los de la gama Sepam serie 20:

- ✓ Protección de redes en bucle cerrado o con acometidas en paralelo mediante protección direccional.
- ✓ Protección contra defectos a tierra mediante protección direccional adaptada a todos los sistemas de puesta a tierra del neutro: directo, impedante, aislado o compensado mediante protección direccional de tierra.
- ✓ Protección de las redes de configuración variable, que requieren basculamiento de los juegos de ajustes y selectividad lógica.
- ✓ Medidas de todas las magnitudes eléctricas: intensidades de fase y residual, tensiones simples, compuestas y residual, frecuencia, potencias y energías, etc.
- ✓ Ayuda al diagnóstico de red muy completa: 20 segundos de registro de osciloperturbografía, histórico detallado de las 250 últimas alarmas, memorización de la información de las circunstancias de los 5 últimos disparos.
- ✓ Adaptación de las funciones de control gracias a un editor de ecuaciones lógicas.
- ✓ Personalización de los mensajes de alarma a la aplicación y/o al idioma del usuario.





**Figura 24.-Sepam Serie 20 y 40.**

**Función 52.-Interruptor de corriente alterna.**

Es el que se usa para cerrar e interrumpir un circuito de potencia de corriente alterna bajo condiciones normales, o para interrumpir este circuito bajo condiciones de falta de emergencia. Para cumplir con esta función se utilizan tres gamas de producto según la demanda de corriente y necesidad de esquemas respecto a las tablas de coordinación entre protecciones:

- Interruptores de bastidor abierto, gama Materpact.
- Interruptores caja moldeada, gama NSX.
- Disyuntors magnéticos GV2L



**Figura 25.-Interruptores de corriente alterna NW & NSX.**

#### **Función 64.-Relé de protección de tierra.**

Este relé funciona con el fallo a tierra del aislamiento de una máquina, transformador u otros aparatos, o por contorneamiento de arco a tierra de una máquina de c.c. Esta función se aplica sólo a un relé que detecta el paso de corriente desde el armazón de una máquina, caja protectora o estructura de una pieza de aparatos, a tierra, o detecta una tierra en un bobinado o circuito normalmente no puesto a tierra. No se aplica a un dispositivo conectado en el circuito secundario o en el neutro secundario de un transformador o transformadores de intensidad, conectados en el circuito de potencia de un sistema puesto normalmente a tierra.

Para cubrir esta función diferencial se han empleado relés gama RH99P si la tensión de mando es a 230Vac y el relé RH197 si la tensión es a 110Vcc, estos relés siempre van cableados a un toroidal que se conecta a la salida.



**Figura 26.-Relés diferenciales en c.a y c.c.**

#### **Función 66.-Relé de pasos**

Funciona para permitir un número especificado de operaciones de un dispositivo dado o equipo, o bien, un número especificado de operaciones sucesivas con un intervalo dado de tiempo entre cada una de ellas. También se utiliza para permitir el energizado periódico de un circuito, y la aceleración gradual de una máquina.

#### **Función 67.-Relé direccional de sobreintensidad de corriente alterna.**

Funciona con un valor deseado de circulación de sobreintensidad de corriente alterna en una dirección dada.

#### **Función 68.-Relé de bloqueo.**

Inicia una señal piloto para bloquear o disparar en faltas externas en una línea de transmisión o en otros aparatos bajo condiciones dadas, coopera con otros dispositivos a bloquear el disparo o a bloquear el reenganche con una condición de pérdida de sincronismo o en oscilaciones de potencia.

#### **Función 69. Dispositivo de supervisión y control,**

Es generalmente un interruptor auxiliar de dos posiciones accionado a mano, el cual permite una posición de cierre de un interruptor o la puesta en servicio de un equipo y en la otra posición impide el accionamiento del interruptor o del equipo.

Se han empleado selectores gama XB4 de Schneider Electric de dos y tres posiciones con cerradura y sin cerradura dependiendo de la necesidad de los esquemas.



**Figura 27.-Selectores.**

#### **Función 86.-Relé de enclavamiento.**

Relé accionado eléctricamente con reposición a mando o eléctrica, que funciona para parar y mantener un equipo fuera de servicio cuando concurren condiciones anormales.

Se empleará el relé biestable Arteche BJ-8 ya que es el único en el mercado que puede alimentarse a 110Vcc.

Los relés biestables de ARTECHE son relés de 2 posiciones estables para los contactos de salida. Dependiendo de la bobina que se alimente, los contactos pasarán de una posición a otra. El diseño del relé Arteche permite que no tenga consumo en permanencia. Entre sus prestaciones para el sector eléctrico: Centrales generadoras, subestaciones eléctricas destacan:

- ✓ Seguimiento de la posición de interruptores y seccionadores.
- ✓ Actuación directa sobre el aparellaje de M.T. y A.T. (interruptor, seccionador)
- ✓ Memoria de mando: - manual / automático-local / telemando
- ✓ Aislamiento galvánico entre el sistema de control y aparamenta de A.T
- ✓ Aplicaciones con requerimientos de gran velocidad de actuación
- ✓ Aplicaciones con exigencias de poder de corte
- ✓ Funciones de disparo y bloqueo
- ✓ Control de cargas débiles, activación de entradas digitales.



**Figura 28.-Relés biestables Arteche, BJ8 y BF4.**

## 4. DESARROLLO DE LOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS TIPO

Teniendo en cuenta el esquema unifilar (**anexo 1**) y los frontales de los cuadros (**anexo 3**) pasamos a explicar técnicamente el desarrollo de los esquemas eléctricos tipo. Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores los dos cuadros de fuerza principales son el 10BFA11/12 y 10BMA21/22. Dichos cuadros son alimentados directamente a través de los transformadores de media tensión.

A grandes rasgos se puede contemplar una cierta duplicidad en el diseño para darle una mayor fiabilidad a la instalación, de manera que si se sucede alguna caída de tensión en la red las cargas sigan energizadas y la producción de la planta no se vea afectada.

En el desarrollo de los esquemas la arquitectura que se ha seguido es por un lado la parte de fuerza y por otro la maniobra de señalización y control de los motores. Se han definido varios esquemas tipo según la lista de cargas (**anexo 2**).

La alimentación de calefacción, iluminación y tensión de mando a 110Vcc de todas las columnas es exterior, es decir, es suministro del cliente. En cambio la ventilación viene a través de un transformador de tensión 630VA que toma tensión del embarrado horizontal.

Toda la instalación ha sido concebida y diseñada para optimizar y facilitar su gestión desde el sistema de control distribuido (DCS).

### 4.1. Esquemas de cuadros de distribución

#### 4.1.1. Esquema de acometida tipo B1.

A través del interruptor de bastidor abierto de corte en carga(52) de acometida se realizará la entrada de fuerza lo cual permitirá la energización de cada una de las semibarras que serán las que alimenten al resto de las columnas.

Los esquemas de acometida y acople se estructuran de la siguiente forma siguiendo el esquema de izquierda a derecha: fuerza, esquema bobina cierre automático, esquema apertura bobina automático, maniobra de señalización y libre de potencial.

Este esquema tiene dos tensiones de mando, 230Vac y 110Vcc. Aguas abajo de las canalizaciones A y B se alimentan el sistema de ventilación forzada a 230Vac.

Las sondas de temperatura van cableadas a la centralita de temperatura (26), aguas abajo de la canalización HG a 110Vcc. Ante un aumento de la temperatura por encima de los límites establecidos los relés de disparo (26) desenergizarán el cuadro. El Sepam 1000+S40 actuará como analizador de redes cumpliendo las funciones de protección (86, 50, 51, 27 y 59). El interruptor estará preparado para cerrar siempre que esté habilitado el supervisor del Sepam (wachtdog), la protección del primario y del

secundario del transformador de mando, la centralita de control de temperatura y las protecciones de las canalizaciones de mando.

Para actuar sobre el interruptor hay dos opciones:

-Local: para funcionar en modo local será un operario quién actúe sobre los selectores de campo Local o Remoto(69-1) y abrir cerrar (69-2).Seleccionando la posición cerrar y teniendo en cuenta que el interruptor está preparado para cerrar actuando sobre el electroimán de cierre (XF) el interruptor energizará el cuadro a través del motorizado CH (52).

-Remoto: en este caso será el sistema de control distribuido el que actúe sobre el interruptor.

El disparo del interruptor está condicionado a la orden de apertura del selector Abrir (69-2) en modo Local o por orden de apertura a través del sistema de control distribuido en Remoto.

Por otro lado, el interruptor también disparará cuando se detecte un fallo en el Sepam que vendrá dado por los relés biestables (86) y por un fallo en la centralita de control de temperatura.

En cuanto al esquema de señalización de la acometida nos encontramos con tres pilotos de señalización: verde que significa que está disponible para su funcionamiento, amarillo fallo y rojo significa que la acometida está en funcionamiento.

Debido a la cantidad de contactos de posición del interruptor a petición del cliente, la interpretación de los mismos es una ardua tarea.

Para el sistema de control se utilizan los contactos libres de potencial. Dichos contactos se emplean sin tensión para informar de manera digital binaria de los estados:

- ✓ Enclavamientos
- ✓ Permisivos de cierre
- ✓ Alarmas
- ✓ Estados de los interruptores de acometida al sistema de control distribuido (DCS)

#### **4.1.2. Esquema de acometida tipo B2.**

El funcionamiento es el mismo que en el caso anterior (esquema acometida B1) con la salvedad de que la tensión nominal de empleo del cuadro es 690V y el régimen de neutro aislado. Ante un defecto a tierra se señalizará con un piloto ámbar adicional.

#### **4.1.3. Esquema de acometida generado diesel tipo B3.**

El funcionamiento es el mismo que en el caso del esquema de acometida B1, con la salvedad de que al no ser necesarias las funciones de protección 86, 50, 51, 50N, 51N, 51G, 27 y 59 se emplea un analizador de redes tipo ION7300.

#### **4.1.4. Esquema de acometida desde cuadro 10BFA11/12 tipo B4.**

Este esquema solo aparece en el cuadro 10BMA11/12 y tiene el mismo funcionamiento que en el caso esquema acometida B3 con la única diferencia que incluye la función de protección 27 con un relé de mínima tensión.

#### **4.1.5. Esquema de acople tipo B5.**

Este esquema tiene el mismo funcionamiento que el esquema de acometida, la única diferencia es que éste funcionará siempre y cuando una de las dos acometidas de las semibarras A o B no esté en servicio.

A través de un enclavamiento mecánico entre los interruptores de acometida y acople, nos aseguramos de que nunca entrarán en servicio los tres interruptores a la vez.

#### **4.1.6. Esquema de medida tipo B6.**

Este esquema permite que se conozca estado de la red a través del Sepam, que a parte de ser un relé que garantiza las funciones de protección 27, 27R y 59 nos dará a conocer según la transferencia de barras, es decir, según indica la posición del selector (69-2) Semibarra A o Semibarra B la información sobre la medida requerida de la semibarra, también pueden ser seleccionadas a través del sistema de control distribuido. Se puede obtener información sobre los siguientes estados de la instalación:

- ✓ Porcentaje de la tensión residual.
- ✓ Caldeo disparado.
- ✓ Transferencia local y remota.
- ✓ Permiso de cierre.
- ✓ Disparo motor.
- ✓ Ausencia de tensión.

El piloto azul señala presencia de tensión.

#### **4.1.7. Esquema salida Sepam tipo B7.**

Este tipo de esquema se utiliza para las salidas a motor. En este caso el Sepam se utiliza como analizador de red que recibe información del secundario de los transformadores de intensidad y para las funciones 46, 49, 50, 51, 51LR, 51N y 66.



El motor se energiza directamente del embarrado vertical a través de un interruptor de corte en carga y bastidor abierto. Éste interruptor se podrá cerrar al igual que en casos anteriores mediante los selectores de local remoto (69-1) y abrir-cerrar (69-2) y siempre y cuando están habilitadas todas las siguientes condiciones a la vez. De ahí que en el esquema sean contactos seriados al electroimán de cierre (XF):

- ✓ Sistema de supervisión Watchdog del Sepam.
- ✓ Función 66 del Sepam.
- ✓ Protección de canalización de mando.
- ✓ Interruptor preparado para cerrar.

La desenergización del motor puede venir dada por cualquiera de las siguientes condiciones. De ahí que sean contactos cableados en paralelo a la bobina de disparo (MX):

- ✓ Orden de apertura a través de selector local o remoto.
- ✓ Orden de apertura por ausencia de alguna las funciones de protección del Sepam a través del relé biestable (86).
- ✓ Pulsador parada de emergencia

La señalización será la misma que en los esquemas de acometida y acople.

A través de los contactos libres de potencial señalizamos el estado del interruptor en DCS.

#### 4.1.8. Esquema tipo B9

Este esquema tipo se utiliza para salidas con protección diferencial que energizan a otros cuadros o a motores. En el caso de que a la salida se energice otro cuadro se empleará un interruptor de bastidor abierto y en caso de salida a motor se emplea un interruptor de caja moldeada para intensidades inferiores y tal como aparece en el estudio de selectividad.

Cuando el interruptor no está energizado sus contactos de posición OF's está abiertos. Dichos contactos conmutan cuando el interruptor se energiza. El poder de corte en este caso, a diferencia de los anteriores que eran de corte en carga, son 150kA, puesto que está aguas abajo del embarrado principal y energiza a otro cuadro.

Al tener protección diferencial en este esquema a través del relé RH (64), cualquier desequilibrio entre fases a la salida o defecto a tierra causará el disparo de la bobina MX del interruptor.

#### 4.1.9. Esquema tipo B10

En este caso además de incluir la protección diferencial expuesta en la descripción del esquema anterior tipo B9, aparece un relé K2 que, a petición del cliente, se emplea para duplicar el contacto SD de fallo del interruptor.

El relé K1 se energiza exteriormente cuando se produce un fallo y lo señala en el cuadro mediante un piloto ámbar.

#### **4.1.10. Esquema alimentación seccionadores en carga tipo B11**

El interruptor de bastidor abierto (52), que a la salida energiza a un seccionador en carga, se gestiona de la misma forma que en el caso de los esquemas de acometida y acople con la única diferencia de que en este caso la función diferencial (64) actúa también sobre la bobina de disparo MX del interruptor principal (52).

#### **4.1.11. Esquema tipo B12**

Este esquema solo se emplea para el cuadro 13BFA31/32 cuya tensión, a diferencia del resto, es a 690V.

El interruptor de bastidor abierto no tiene ninguna condición de cierre, como ocurría en los esquemas de acometida.

En caso de fallo, la apertura del interruptor es mediante una orden externa señalizándose a través de un piloto ámbar.

Los relés K1 y K2 se emplean para duplicar los contactos de fallo (SDE) y disparo de la bobina (MX).

### **4.2. Esquemas de centros de control de motores**

#### **4.2.1. Esquema acometida desde centro de potencia C1**

Desde este esquema se acomete a los cuadros de control de motores, ya sea a través de otro cuadro, como a través de un generador.

No dispone de interruptor de acometida por lo que se conecta directamente al embarrado horizontal del cuadro, un analizador de red tipo ION 7300 transmite las señales de estado de cada una de las salidas del cuadro al DCS.

La función 27 de mínima tensión la recoge el relé 27 que actúa sobre el relé K27T que a su vez informa del fallo al DCS.

#### **4.2.2. Esquema tipo C2**

Podemos encontrarnos con dos tipos según sea el interruptor que energiza la salida siendo un GV2 o un NSX según listado de cargas y estudio de selectividad.

Este tipo de esquema corresponde a carros extraíbles gestionados por un Tesys T, que hace función de protección de motores y máquinas ante sobrecarga térmica, desequilibrio y pérdida de fase, rotor bloqueado, arranques largos, inversión de fases o fallo de fuga a tierra.

Esta tipología de instalación extraíble, permite la manipulación de la maniobra en tres estados diferentes:

- Insertado: permite gestionar tanto potencia como mando de la salida.
- Test: permite gestionar exclusivamente el mando, pero no la potencia.
- Extraído: no permite gestionar ni mando ni potencia.

Cuando el interruptor (52) se energiza la potencia pasa hasta el contactor (42) que activa la maniobra de arranque cuando se habilite el relé 34MP externamente o a través del pulsador en puerta CL.

El contactor desenergizará la maniobra siempre que haya un fallo o bien cuando se produzca por sobreintensidad o bien por cortocircuito o fallo en el diferencial señalizando el fallo mediante un piloto de color ámbar en puerta.

El interruptor siempre que se produzca un fallo se disparará mediante la bobina MX.

Cuando está en posición test o insertado y no haya ningún fallo en la maniobra se señalizará mediante un piloto de color verde que indica que todo está correcto para que se energice la salida.

Una vez que la salida está energizada y funcionando se señaliza mediante un piloto de color rojo.

#### 4.2.3. Esquema tipo C3

En este esquema la salida se energiza a través del interruptor de caja moldeada y se desenergizará siempre que se produzca un defecto diferencial.

#### 4.2.4. Esquema tipo C4

En este esquema la salida se energiza a través del interruptor de caja moldeada y se desenergizará siempre que se produzca un defecto diferencial, al igual que en el esquema típico C3 con la diferencia que en este tipo se puede disparar la bobina MX a través de una señal externa.

#### 4.2.5. Esquema tipo C5

Podemos encontrarnos con dos tipos según sea el interruptor que energiza la salida siendo un GV2 o un NSX según listado de cargas y estudio de selectividad.

Esta tipología de instalación extraíble, permite la manipulación de la maniobra en tres estados diferentes:

- Insertado: permite gestionar tanto potencia como mando de la salida.
- Test: permite gestionar exclusivamente el mando, pero no la potencia.
- Extraído: no permite gestionar ni mando ni potencia.

Para que no se produzca un desequilibrio de fases dentro del cuadro el transformador de mando de cada salida se conectará alternando fases.

A diferencia del esquema C2, donde el relé Tesys realizaba todas las funciones, en este caso el fallo térmico vendrá determinado por el disyuntor magnetotérmico (52) y el fallo diferencial por el relé RH (64).

Cuando el interruptor (52) se energiza la potencia pasa hasta el contactor (42) que activa la maniobra de arranque cuando se habilite el relé 34MP externamente o a través del pulsador en puerta CL.

El contactor desenergizará la maniobra siempre que haya un fallo o bien cuando se produzca por sobreintensidad o bien por cortocircuito o fallo en el diferencial señalizando el fallo mediante un piloto de color ámbar en puerta.

El interruptor siempre que se produzca un fallo se disparará mediante la bobina MX.

Cuando está en posición test o insertado y no haya ningún fallo en la maniobra se señalizará mediante un piloto de color verde que indica que todo está correcto para que se energice la salida.

Una vez que la salida está energizada y funcionando se señala mediante un piloto de color rojo.

#### 4.2.6. Esquema tipo C6

Corresponde a una salida conocida con el nombre salida feeder, esto significa que carece de maniobra alguna y solo se utiliza para energizar una salida.

#### 4.2.7. Esquema tipo C7

Sólo aparece este esquema en el cuadro 10BMA11/12 se incluirá un variador suministrado por el cliente en el interior del carro extraíble.

El funcionamiento del variador se producirá siempre y cuando se energice el interruptor de caja moldeada de cabecera (52) y se cierre el contactor.

El cierre viene dado por los siguientes condicionantes:

- ✓ El relé K02 esté habilitado.
- ✓ Se pulse el botón en puerta de marcha o través de una orden externa.
- ✓ El carro esté insertado.
- ✓ El interruptor de cabecera (52) esté cerrado y no haya ningún defecto.

El variador dejará de funcionar si se produce fallo por sobreintensidad o cortocircuito.

El contactor 42V que pone en marcha un ventilador en el interior del cubículo se activa mediante una orden externa (34MP).

Cuando está en posición test o insertado y no haya ningún fallo en la maniobra se señalizará mediante un piloto de color verde que indica que todo está correcto para que se energice la salida, si hay algún fallo éste se señala en puerta mediante un piloto color ámbar. Una vez que la salida está energizada y funcionando se señala mediante un piloto de color rojo.

## 5. ESTUDIO DE SELECTIVIDAD

En una instalación eléctrica las salidas están unidas a los generadores a través de una sucesión de dispositivos de protección. La realización de un estudio de selectividad cobra importancia ya que en caso de que no se haga un estudio de selectividad en la instalación, un defecto eléctrico puede producir el disparo de varios dispositivos de protección. Con un estudio de selectividad bien realizado conseguimos que ante un único defecto no desenergice una parte de la planta en la que no haya defecto eléctrico.

A cada tipo de defecto corresponde un dispositivo específico de protección, (protección contra las corrientes de sobrecarga, de cortocircuito, de defecto a tierra, o de ausencia de tensión...) pero un defecto puede, por sus características, solicitar simultáneamente a varios tipos de dispositivos de protección, bien directamente o por efecto secundario.

Ejemplos:

- ✓ Una corriente de cortocircuito elevada crea una caída de tensión y puede solicitar al dispositivo de protección contra las caídas de tensión o de mínima tensión.
- ✓ Un defecto de aislamiento puede detectarse simultáneamente como defecto homopolar por un dispositivo de protección diferencial y como defecto de sobreintensidad por el dispositivo de protección contra los cortocircuitos (este caso depende de los regímenes de neutro a tierra; IT y TN),
- ✓ Una elevada corriente de cortocircuito puede provocar el funcionamiento del dispositivo de protección contra los defectos a tierra (en los casos de régimen de neutro TT) por las saturaciones locales de los transformadores de corriente que puedan crear falsas corrientes homopolares.

En este apartado pretende alcanzar una selectividad total entre las protecciones, se establecerá selectividad *cronométrica* y *amperimétrica* en función de la necesidad en los niveles de regulación. Se emplearán criterios de filiación.

La *selectividad amperométrica* es el resultado de la separación entre los umbrales de los relés instantáneo o de corto retardo de los interruptores automáticos sucesivos. Se usa, sobre todo, en distribución terminal, con la instalación de los interruptores automáticos rápidos, desprovistos de dispositivo de retardo intencional a la desconexión. Se aplica a los casos de cortocircuito y conduce generalmente a una selectividad parcial.

Es tanto más eficaz cuanto más diferentes son las corrientes de defecto en uno u otro punto de una red, debido a la impedancia no despreciable de los conductores, sobre todo los de sección pequeña.

En cuanto a la *selectividad cronométrica* se emplea para garantizar una selectividad total, las curvas de disparo de los interruptores automáticos no deben superponerse en ningún punto, cualquiera que sea el valor de corriente presunta.

Para corrientes de defecto importantes, la selectividad total está garantizada si las dos partes horizontales de las curvas, son distintas.

Para alcanzar esta condición podemos usar varias soluciones: la más clásica consiste en elegir interruptores automáticos selectivos, equipados con un dispositivo de retardo intencional. La segunda se aplica solamente al último nivel de la distribución y consiste en la utilización de un interruptor automático limitador.

### 5.1. Estudio con Selena-Ecodial

Todos los cálculos de las protecciones Sepam se han realizado con el programa Selena 4.2.0. Se trata de un programa integral de ayuda a la concepción de las instalaciones de media tensión y baja tensión.

Selena permite llegar a una regulación total, mediante la confirmación gráfica de las regulaciones alcanzadas en el estudio. Las regulaciones se dividen fundamentalmente en dos bloques, los que controlan el largo retardo (regulación de sobrecargas) y los que controlan el corto retardo (regulación cortocircuitos).

Ecodial es un programa de ayuda para la concepción y cálculo de las instalaciones eléctricas de baja tensión. Permite el estudio de la aparamenta instalada, añade un módulo de simulación y ayuda en la regulación de curvas de disparo para poder definir con exactitud las regulaciones de la aparamenta instalada en baja tensión.

### 5.2. Datos de partida

#### - Datos generales.

La planta dispone de dos Centros de distribución: "POWER DISTRIBUTION CENTER. GENERAL SERVICES. MAIN ELEC. BUILDING" y "POWER DISTRIBUTION CENTER. EMERGENCY & GENERAL SERVICES. HTF/SALT BUILDING". Ambos disponen de dos acometidas desde transformadores de media.

**-Niveles de cortocircuito para cada centro:**

Centro de Distribución:	Tensión (V)	I'' – 3ph			I'' – ph-gnd
		Máx. (kA) (Scc- MVA)	Mín. (kA) (Scc- MVA)	Aporte aguas arriba (kA)	Mín. (kA)
10BFA11/12	400	62 (43)	25 (17)	31	49
10BMA11/12	400	62 (43)	25 (17)	42	49
10BMA21/22	400	56 (39)	24 (17)	31	47
13BFA31/32	690	16 (19)	9 (11)	12	-

**Tabla 5. Niveles de cortocircuito.**

**-Datos de los Transformadores de potencia:**

Transformadores:	Sn (ONAN/ONAF)	rt, en vacio	ln. prim/sec. (ONAF)	ladm. máx. corta duración (2s.)	Corriente de energización (primario)
10BFT11; 10BFT12; 10BFT21; 10BFT22.	2000 kVA (AN)	6,3 ±2x2,5% / 0,42 kV	184 / 2750	2,3 / 34,36 kA	2004 A / 0,19s
13BFT31; 13BFT32.	1250 kVA (AN)	6,3 ±2x2,5% / 0,72 kV	115 / 1047	1,43 / 12,52 kA	1550 A / 0,31s

**Tabla 6. Datos de los transformadores de potencia.**

**-Datos de Cargas:**

Motores protegidos por relés de medida indirecta. Datos obtenidos del documento .

Motor:	Torres de refrigeración: 15PAA20AN001 y 15PAA30AN001	Bombas circuito cerrado: 15PGM11AP001 y 15PGM12AP001
V	400 V	400 V
Pn	160 kW	90 kW
Rendimiento: (100%)	95%	94,70%
F. P. (100%)	0,88	0,86
In	276 A	160 A
IO	61 A	55 A
I arranque (100 % Un)	6,6 x In (incluye tolerancia IEC)	6,6 x In (incluye tolerancia IEC)
t. arranque (100 % Un)	3 s	3s
I arranque (80 % Un)	5,88 x In (incluye tolerancia IEC)	5,88 x In (incluye tolerancia IEC)
t. arranque (80 % Un)	5 s	5 s
Nº máximo de arranques consecutivos:	7 en caliente 12 en frio	2 en caliente 3 en frio
Constante térmica de calentamiento.	-	-



Constante térmica de enfriamiento.	138,8 min	100 min
Tiempo máximo de rotor bloqueado	18 s en caliente 32 s en frío	12 s en caliente

**Tabla 7. Datos de las torres de refrigeración y bombas de circuito cerrado.**

Del resto de cargas se han obtenido los datos del documento: TMO1-SRTE-LT-0001 Rev 1 Lista de Salidas CFs y CCMs. (anexo 2)

#### -Datos de Líneas:

Líneas de acometida a Centros de Fuerza Principales.

Tramo	Tipo de cable
De 10BBA10 a 10BFT11/12	DHV 6/10kV 3x(1x150mm <sup>2</sup> )Al
De 10BBA10 a 10BFT21/22	DHV 6/10kV 3x(1x240mm <sup>2</sup> )Al
De 10BBA10 a 13BFT31/32	DHV 6/10kV 3x(1x150mm <sup>2</sup> )Al
De 10BFT21/22 a 10BMA21/22	RV-K Cu 0,6/1 kV 6 x 3 x (1x400 mm <sup>2</sup> )
Del 13BFT31/32 a 13BFA31/32	RV-K Cu 0,6/1 kV 3 x 3 x (1x240 mm <sup>2</sup> )
Del 10BFA11/12 a 10BMA11/12	RV-K Cu 0,6/1 kV 4 x 3 x (1x300 mm <sup>2</sup> )

El resto de líneas aparecen en la lista de cargas se pueden ver en el documento anexo 2: TMO1-SRTE-LT-0001 Rev 2 Lista de Salidas CFs y CCMs.

### 5.3. Estudio de las regulaciones.

Criterios generales en la selectividad entre protecciones:

Para el estudio de las regulaciones seguimos las siguientes premisas, dentro de las regulaciones de relés de medida indirecta:

- ✓ Se entiende por tiempo de paso el tiempo que separa dos curvas de disparo de relés consecutivos. Este tiempo de paso viene definido por la suma de: el tiempo de apertura del interruptor (sobre 0,08 s.), el error de las curvas de los relés (sobre 0,10s) y un factor de seguridad (sobre 0,12 s). Por lo tanto debemos tener como objetivo una distancia mínima recomendable en tiempo entre curvas de relés consecutivos de 250-300 ms.
- ✓ En cuanto al disparo de largo retardo, los ajustes deben realizarse de tal forma que dos relés consecutivos en selectividad tengan un margen de un 20% a un 30%. Esto es, se multiplica la corriente de falta en el relé aguas abajo por 1,20 o 1,3.
- ✓ El margen de seguridad con respecto a la intensidad mínima de cortocircuito debe ser del 80% de la intensidad mínima de cortocircuito en ese punto.

- ✓ La regulación debe garantizar la protección de todos los elementos de la instalación, tanto en sobrecarga como en cortocircuito.

### 5.3.1. Regulaciones cuadro 10BFA11-12.

Datos de las protecciones de medida directa:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
10BFA11-12	10BMA11	10BFA11GS221	NW16H2a 3P M5.0A	B11C	1600A
10BFA11-12	15BJA11	10BFA11GS321	NW10H2a 3P M5.0A	B9	1000A
10BFA11-12	-	10BFA11GS421	NSX400H M2.3 3P	B9	400A
10BFA11-12	15BJA21	10BFA11GS431	NSX400H M2.3 3P	B9	400A
10BFA11-12	14BJA31	10BFA11GS441	NSX630H M2.3 3P	B9	630A
10BFA11-12	10BLA10	10BFA11GS451	NSX630H M2.3 3P	B9	630A
10BFA11-12	15LCB11GU001	10BFA11GS461	NSX630H M2.3 3P	B10	630A
10BFA11-12	-	10BFA12GS421	NSX400H M2.3 3P	B9	400A
10BFA11-12	15BJA22	10BFA12GS431	NSX400H M2.3 3P	B9	400A
10BFA11-12	14BJA32	10BFA12GS441	NSX630H M2.3 3P	B9	630A
10BFA11-12	15PAA10GU001	10BFA12GS451	NSX630H M2.3 3P	B10	630A
10BFA11-12	15LCB12GU001	10BFA12GS461	NSX630H M2.3 3P	B10	630A
10BFA11-12	15BJA12	10BFA12GS321	NW10H2a 3P M5.0A	B9	1000A
10BFA11-12	10BMA12	10BFA12GS221	NW16H2a 3P M5.0A	B11C	1600A

**Tabla 8. Protecciones de medida directa.**

Regulación ante defectos de fase en las protecciones de medida:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	I <sub>o</sub>	I <sub>r</sub>	tr(6.0xI <sub>r</sub> )	I <sub>m</sub> (I <sub>sd</sub> )	tm(tsd)	I <sub>2t</sub>	
10BFA11GS221		0,8XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xI <sub>r</sub> (1,5-10)	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
10BFA11GS321		1,0XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xI <sub>r</sub> (1,5-10)	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
10BFA11GS421	400A(160-400)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BFA11GS431	320A(160-400)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	6xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BFA11GS441	630A(250-630)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	6xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BFA11GS451	360A(250-630)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BFA11GS461	360A(250-630)	0.95xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BFA12GS421	400A(160-400)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BFA12GS431	320A(160-400)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	6xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BFA12GS441	630A(250-630)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	6xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BFA12GS451	250A(250-630)	1.00xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BFA12GS461	360A(250-630)	0.95xI <sub>o</sub> (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xI <sub>r</sub> (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BFA12GS321	-	1,0XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xI <sub>r</sub> (1,5-10)	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
10BFA12GS221	-	0,8XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xI <sub>r</sub> (1,5-10)	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF

**Tabla 9. Regulación ante defectos de fase.**

Protección diferencial en los relés de medida directa:

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	I <sub>g</sub>	Δt
10BFA11GS221	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA11GS321	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA11GS421	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BFA11GS431	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA11GS441	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA11GS451	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BFA11GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BFA12GS421	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BFA12GS431	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA12GS441	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA12GS451	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BFA12GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BFA12GS321	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BFA12GS221	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)

**Tabla 10. Regulación protección diferencial.**

Datos de protecciones de medida indirecta (SEPAM):

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	TI's	TT's	Toroidal Corriente residual
10BFA11-12	ACOMETIDA TRAF0 10BFA11	10BFA11GS111	SEPAM 1000+S40	B1	4000/5 15VA 5P10	400/110V 45VA c0,5	750/5 + csh 30 (4 vueltas)
10BFA11-12	ACOPLE	10BFA11GS000	SEPAM 1000+S40	B5	4000/5 15VA 5P10	-	-
10BFA11-12	ACOMETIDA TRAF0 10BFA12	10BFA12GS111	SEPAM 1000+S40	B1	4000/5 15VA 5P10	400/110V 45VA c0,5	750/5 + csh 30 (4 vueltas)
10BFA11-12	15PAA20AN001	10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	B7	400/5 15VA 5P10	-	-
10BFA11-12	15PAA30AN001	10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	B7	400/5 15VA 5P10	-	-
10BFA11-12	10BFA11	10BFA11GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA c0,5	-
10BFA11-12	10BFA12	10BFA12GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA c0,5	-

**Tabla 11. Protecciones de medida indirecta.**



## Regulación ante defectos de fase en las protecciones Sepam S40:

		SOBREINTENSIDAD DE FASES TEMPORIZADA (51)			SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA (50)			SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51N)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización
10BFA11GS111	SEPAM 1000+S40	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	3kA (0,1In-2,4In)	0,4s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	22,4kA (0,1In-24In)	0,6s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)
10BFA11GS000	SEPAM 1000+S40	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	3kA (0,1In-2,4In)	0,4s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	22,4kA (0,1In-24In)	0,6s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)
10BFA12GS111	SEPAM 1000+S40	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	3kA (0,1In-2,4In)	0,4s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	22,4kA (0,1In-24In)	0,6s (0,05-300,0)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)
		SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51G)			SOBREINTENSIDADTEMPORIZADA (50G)			SUBTENSION DE FASES (27)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Modo de Tensión	Umbral de Tensión	Temporización
10BFA11GS111	SEPAM 1000+S40	IEC Curva A (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	75A (63,00-9450)	0,25s (0,05-300,00)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,00-900,00)	FASE-FASE (FASE-FASE, FASE-TIERRA)	85% (5-120)	1,1s (0,05-300)
10BFA11GS000	SEPAM 1000+S40	En los acoplamientos no se configura estas protecciones ya que se miden del TI de neutro del trafo								
10BFA12GS111	SEPAM 1000+S40	IEC Curva A (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	75A (63,00-9450)	0,25s (0,05-300,00)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,00-900,00)	FASE-FASE (FASE-FASE, FASE-TIERRA)	85% (5-120)	1,1s (0,05-300)
		SOBREINTENSION DE FASES (59)								
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización							
10BFA11GS111	SEPAM 1000+S40	110% (50-150)	5s (0,05-300)							
10BFA11GS000	SEPAM 1000+S40	En los acoplamientos no se configura.								
10BFA12GS111	SEPAM 1000+S40	110% (50-150)	5s (0,05-300)							

**Tabla 12. Protecciones Sepam S40.**



### Regulación ante defectos de fase en las protecciones Sepam M41:

		SOBREINTENSIDAD DE FASES TEMPORIZADA (51)			SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA (50)			SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51N)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización
10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	300A (27,60-662,40)	2,2s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	4080A (27,60-6624,00)	0,00s	IEC Inversa (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	40A (27,60-276,0)	0,2s (0,1-12,5)
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	300A (27,60-662,40)	2,2s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	4080A (27,60-6624,00)	0,00s	IEC Inversa (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	40A (27,60-276,0)	0,2s (0,1-12,5)
		SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO INSTANTANEA (50N)			ROTOR BLOQUEADO (48/51LR)					
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Umbral de Intensidad %Ib	Temporización por arranque demasiado largo		Temporización por bloqueo de rotor		Temporización por bloqueo en el arranque
10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	200A (27,60-4140,0)	0,1s (0,0-900,0)	250(50,00-500,00)	8(0,50-500,00)		3(0,05-300,00)		8(0,05-300,00)
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	200A (27,60-4140,0)	0,1s (0,0-900,0)	250(50,00-500,00)	8(0,50-500,00)		3(0,05-300,00)		8(0,05-300,00)
		IMAGEN TÉRMICA (49)								
KKS	Protección	Alarma	Disparo	C.T. calentamiento	C.T. enfriamiento	Valor calentamiento inicial		Factor de componente inversa		
10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	85%(0-300)	105%(0-300)	133 min (1-600)	138 min (5-600)	91%(0-100)		9		
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	85%(0-300)	105%(0-300)	133 min (1-600)	138 min (5-600)	91%(0-100)		9		

**Tabla 13. Protecciones de defectos de fase Sepam M41 cuadro.**

### Regulación ante defectos de fase en las protecciones Sepam M41:

		SOBREINTENSIDAD DE FASES TEMPORIZADA (51)			SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA (50)			SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51N)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización
10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	300A (27,60-662,40)	2,2s (0,1-12,5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	4080A (27,60-6624,00)	0,00s	IEC Inversa (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	40A (27,60-276,0)	0,2s (0,1-12,5)
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	300A (27,60-662,40)	2,2s (0,1-12,5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	4080A (27,60-6624,00)	0,00s	IEC Inversa (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	40A (27,60-276,0)	0,2s (0,1-12,5)
		SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO INSTANTANEA (50N)			ROTOR BLOQUEADO (48/51LR)					
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Umbral de Intensidad %Ib	Temporización por arranque demasiado largo		Temporización por bloqueo de rotor		Temporización por bloqueo en el arranque

10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	200A (27,60-4140,0)	0,1s (0,0-900,0)	250(50,00-500,00)	8(0,50-500,00)	3(0,05-300,00)	8(0,05-300,00)
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	200A (27,60-4140,0)	0,1s (0,0-900,0)	250(50,00-500,00)	8(0,50-500,00)	3(0,05-300,00)	8(0,05-300,00)
IMAGEN TÉRMICA (49)								
KKS	Protección	Alarma	Disparo	C.T. calentamiento	C.T. enfriamiento	Valor calentamiento inicial	Factor de componente inversa	
10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	85%(0-300)	105%(0-300)	133 min (1-600)	138 min (5-600)	91%(0-100)	9	
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	85%(0-300)	105%(0-300)	133 min (1-600)	138 min (5-600)	91%(0-100)	9	

**Tabla 14. Regulaciones de defectos de fase Sepam M41.**

		DESEQUILIBRIO DE FASES (46)			LIMITACIÓN DEL NÚMERO DE ARRANQUES (66)				
KKS	Protección	Umbral de Intensidad	Tipo de Curva	Temporización	Periodo de Tiempo	Número Total de Arranques	Número de arranques consecutivos en caliente	Número de arranques consecutivos en frío	Temporización entre parada/arranque
10BFA11GS211	SEPAM 1000+M41	10	IEC Curve A (IEEE-IEC-IAC-Others)	1s (0,10-1,00)	1h (1-6)	3 (1-60)	2 (1-3)	3 (1-3)	0 mn (0-90)
10BFA12GS211	SEPAM 1000+M41	10	IEC Curve A (IEEE-IEC-IAC-Others)	1s (0,10-1,00)	1h (1-6)	3 (1-60)	2 (1-3)	3 (1-3)	0 mn (0-90)

**Tabla 15. Regulaciones de defectos de fase Sepam M41.**

		SUBTENSION DE FASES (27)		SOBRETENSION DE FASES (59)		TENSION RESIDUAL(27R)	
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización
10BFA11GS121	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)
10BFA12GS121	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)

**Tabla 16. Regulaciones de defectos de fase Sepam B21.**

### 5.3.2. Regulaciones cuadro 10BMA11-12.

A continuación se detallan las regulaciones obtenidas, a través del programa, para las protecciones del cuadro eléctrico 10BMA11/12 “POWER DISTRIBUTION CENTER EMERGENCY SERVICES MAIN ELECTRICAL BUILDING”

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
10BMA11_12	15PGA11AA081	10BMA11GS511	GV2L10 3P	C6A	6,3A



10BMA11_12	15PGA14AA081	10BMA11GS512	GV2L10 3P	C6A	6,3A
10BMA11_12	-	10BMA11GS513	GV2L10 3P	C6A	6,3A
10BMA11_12	15PAB11AA081	10BMA11GS531	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMA11_12	15PAB20AA081	10BMA11GS532	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMA11_12	-	10BMA11GS536	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMA11_12	10BMK10GH001	10BMA11GS537	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMA11_12	15SGA10GH001	10BMA11GS541	NSX100H 3P TM50D	C3	50A
10BMA11_12	15BLD01	10BMA11GS542	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	15BLD03	10BMA11GS546	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	15BLD05	10BMA11GS547	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	-	10BMA11GS551	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMA11_12	-	10BMA11GS552	NSX100H 3P TM50D	C3	50A
10BMA11_12	-	10BMA11GS556	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	10BRT10	10BMA11GS557	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
10BMA11_12	10BTL11	10BMA11GS561	NSX400H 3P M2.3 Reg. 320A	C3	400A
10BMA11_12	15SAA10GH011	10BMA11GS341	NSX160H 3P TM125D	C5	125A
10BMA11_12	-	10BMA11GS346	NSX160H 3P TM160D	C5	160A
10BMA11_12	ACOPLE	10BMA11GS000	NW16H2a 3P M5.0A	B5	1600A
10BMA11_12	14MAK10HB010	10BMA12GS341	NSX100H 3P MA25	C7	25A
10BMA11_12	10BME10	10BMA12GS436	NSX160H 3P TM160D	C4	160A
10BMA11_12	15PGA12AA081	10BMA12GS511	GV2L10 3P	C6A	6,3A
10BMA11_12	15PGA13AA081	10BMA12GS512	GV2L10 3P	C6A	6,3A
10BMA11_12	-	10BMA12GS513	GV2L10 3P	C6A	6,3A
10BMA11_12	15PAB12AA081	10BMA12GS531	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMA11_12	15PAB30AA081	10BMA12GS532	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMA11_12	-	10BMA12GS536	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMA11_12	10BMK10GH001	10BMA12GS537	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMA11_12	15SAA10GH014	10BMA12GS541	NSX100H 3P TM32D	C3	32A
10BMA11_12	15BLD02	10BMA12GS542	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	15BLD04	10BMA12GS546	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	15BLD06	10BMA12GS547	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMA11_12	-	10BMA12GS551	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMA11_12	-	10BMA12GS552	NSX100H 3P TM100D	C3	100A
10BMA11_12	10BRT20	10BMA12GS556	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
10BMA11_12	-	10BMA12GS557	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
10BFA11-12	10BTL12	10BMA12GS561	NSX400H 3P M2.3 Reg. 320A	C3	400A

**Tabla 17. Datos de las protecciones de medida directa.**

Regulación ante defectos de fase en las protecciones de medida directa:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
10BMA11GS511	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMA11GS512	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMA11GS513	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMA11GS531	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
10BMA11GS532	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
10BMA11GS536	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
10BMA11GS537	-	0.80xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
10BMA11GS541	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA11GS542	-	0.80xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A





10BMA11GS546	-	0.80xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA11GS547	-	0.80xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA11GS551	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
10BMA11GS552	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA11GS556	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA11GS557	-	0.70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 1250.0A
10BMA11GS561	180A(160-400)	0.95xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr(1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA11GS341	-	0.90xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 1250.0A
10BMA11GS346	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 1250.0A
10BMA11GS000	-	0,8Xln (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xlr	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
10BMA12GS341	-	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
10BMA12GS436	-	0.70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 1250.0A
10BMA12GS511	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xln
10BMA12GS512	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xln
10BMA12GS513	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xln
10BMA12GS531	-	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
10BMA12GS532	-	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
10BMA12GS536	-	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
10BMA12GS537	-	0.80xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
10BMA12GS541	-	0.70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 400.0A
10BMA12GS542	-	0.80xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA12GS546	-	0.80xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
10BMA12GS547	-	0.80xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	lo	lr	tr(6.0xlr)	lm(lsd)	tm(tsd)	l2t	
10BMA12GS551	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
10BMA12GS552	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 800.0A
10BMA12GS556	-	0.70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 1250.0A
10BMA12GS557	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 1250.0A
10BMA12GS561	180A(160-400)	0.95xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr(1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A

**Tabla 18.Regulaciones en largo, corto retardo e instantánea.**

Protección diferencial en los relés de medida directa:

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
10BMA11GS537	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS541	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS542	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS546	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS547	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS551	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS552	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS556	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS557	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS561	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS341	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA11GS346	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS436	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

10BMA12GS537	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS541	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS542	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS546	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS547	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS551	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
<b>kks Interruptor</b>	<b>Ajustes RH197</b>	
	<b>Ig</b>	<b>Δt</b>
10BMA12GS552	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS556	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS557	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA12GS561	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

**Tabla 19.Regulación protección diferencial.**

Datos de protecciones con Tesys:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	In (magnética)	I Instantánea	Potencia (kW)
10BMA11-12	-	10BMA11GS 431	NSX100H 3P MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	7
10BMA11-12	15PGA11AP 001	10BMA11GS 436	NSX160H 3P MA150+TESIS-T LTMR08 CON TI 200/1	C2B	150A	14.0xIn (9-14)	53,74
10BMA11-12	-	10BMA11GS 441	NSX160H 3P MA150+TESIS-T LTMR08 CON TI 200/1	C2B	150A	14.0xIn (9-14)	75
10BMA11-12	14MAV80AP 005	10BMA11GS 331	NSX100H 3P MA50+TESIS-T LTMR100	C2D	50A	14.0xIn (6-14)	20,6
10BMA11-12	14MAV21AP 005	10BMA11GS 336	NSX100H 3P MA100+TESIS-T LTMR100	C2D	100A	14.0xIn (9-14)	15
10BMA11-12	15PGA12AP 001	10BMA12GS 336	NSX160H 3P MA150+TESIS-T LTMR08 CON TI 200/1	C2B	150A	14.0xIn (9-14)	53,74
10BMA11-12	14MAV22AP 005	10BMA12GS 441	NSX100H 3P MA100+TESIS-T LTMR100	C2D	100A	14.0xIn (9-14)	20,6
10BMA11-12	-	10BMA12GS 446	NSX100H 3P MA100+TESIS-T LTMR100	C2D	100A	14.0xIn (9-14)	37
10BMA11-12	-	10BMA12GS 451	NSX100H 3P MA50+TESIS-T LTMR100	C2B	50A	14.0xIn (9-14)	15
kks Interruptor	In (Amperios)	CT	Vueltas	Clase	Modo de Operación	Protección Térmica	%FLC1
10BMA11GS 431	-	NONE	-	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)
10BMA11GS 436	134,91	200/1	2	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	17% (0.4-8A)
10BMA11GS 441	-	200/1	2	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)
10BMA11GS	66,84	NONE	-	5 (5-30)	2 Hilos a	Térmica	67%

331					Sobrecarga	Inversa	(5-100)
10BMA11GS336	28,64	NONE	-	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5-100)
10BMA12GS336	134,91	200/1	2	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	17% (0.4-8A)
10BMA12GS441	66,84	NONE	-	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	67% (5-100)
10BMA12GS446	-	NONE	-	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)
10BMA12GS451	-	NONE	-	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)

**Tabla 20. Datos de las salidas a motor con Tesys T.**

kks Interruptor	Defecto a tierra. Modo de Operación	Defecto a tierra. Activación Fallo	Defecto a tierra. Tiempo Fallo	% Rearme nivel de disparo.
10BMA11GS431	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA11GS436	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA11GS441	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA11GS331	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA11GS336	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA12GS336	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA12GS441	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA12GS446	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMA12GS451	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)

**Tabla 21. Regulación para salidas a motor con Tesys T.**

Datos de protecciones de medida indirecta (SEPAM):

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	TI's	TT's	Toroidal Corriente residual
10BMA11-12	15PGM11AP001	10BMA11GS221	SEPAM 1000+M41	B7	200/5	-	-
10BMA11-12	15PGM12AP001	10BMA12GS221	SEPAM 1000+M41	B7	200/5	-	-
10BMA11-12. SEMIBARRA BMA11	-	10BMA11GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA cI0,5	-
10BMA11-12. SEMIBARRA BMA12	-	10BMA12GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA cI0,5	-

**Tabla 22. Regulación para salidas a motor con Tesys T.**

## Regulación ante defectos de fase en las protecciones Sepam M41:

		SOBREINTENSIDAD DE FASES TEMPORIZADA (51)			SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA (50)			SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51N)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización
10BMA11GS221	SEPAM 1000+M41	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	180A (27,60-662,40)	2,4s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	2480A (27,60-6624,00)	0,00s	IEC Inversa (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	20A (27,60-276,0)	0,2s (0,1-12,5)
10BMA12GS221	SEPAM 1000+M41	IEC MUY INVERSA (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	180A (27,60-662,40)	2,4s (0,1-12.5)	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	2480A (27,60-6624,00)	0,00s	IEC Inversa (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	20A (27,60-276,0)	0,2s (0,1-12,5)
		SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO INSTANTANEA (50N)			ROTOR BLOQUEADO (48/51LR)					
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Umbral de Intensidad %Ib	Temporización por arranque demasiado largo		Temporización por bloqueo de rotor		Temporización por bloqueo en el arranque
10BMA11GS221	SEPAM 1000+M41	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	100A (27,60-4140,0)	0,1s (0,0-900,0)	300(50,00-500,00)	8(0,50-500,00)		3(0,05-300,00)		8(0,05-300,00)
10BMA12GS221	SEPAM 1000+M41	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	100A (27,60-4140,0)	0,1s (0,0-900,0)	300(50,00-500,00)	8(0,50-500,00)		3(0,05-300,00)		8(0,05-300,00)
		IMAGEN TÉRMICA (49)								
KKS	Protección	Alarma	Disparo	C.T. calentamiento	C.T. enfriamiento	Valor calentamiento inicial		Factor de componente inversa		
10BMA11GS221	SEPAM 1000+M41	85%(0-300)	105%(0-300)	250 min (1-600)	100 min (5-600)	0%(0-100)		9		
10BMA12GS221	SEPAM 1000+M41	85%(0-300)	105%(0-300)	250 min (1-600)	100 min (5-600)	0%(0-100)		9		
		DESEQUILIBRIO DE FASES (46)			LIMITACIÓN DEL NÚMERO DE ARRANQUES (66)					
KKS	Protección	Umbral de Intensidad	Tipo de Curva	Temporización	Periodo de Tiempo	Número Total de Arranques	Número de arranques consecutivos en caliente	Número de arranques consecutivos en frío	Temporización entre parada/arranque	
10BMA11GS221		SEPAM 1000+M41	10	IEC Curve A (IEEE-IEC-IAC-Others)	1s (0,10-1,00)	1h (1-6)	2 (1-60)	1 (1-3)	2 (1-3)	0 mn (0-90)
10BMA12GS221		SEPAM 1000+M41	10	IEC Curve A (IEEE-IEC-IAC-Others)	1s (0,10-1,00)	1h (1-6)	2 (1-60)	1 (1-3)	2 (1-3)	0 mn (0-90)

**Tabla 23.Regulación Sepam M41.**

Continuación regulaciones Sepam B21:

KKS	Protección	SUBTENSION DE FASES (27)		SOBRE TENSION DE FASES (59)		SOBRE TENSION DE FASES (59)	
		Umbral de Tensión	Umbral de Tensión	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización
10BMA11GS221	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)
10BMA12GS221	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)

**Tabla 24.Regulación Sepam B21.**

### 5.3.3. Regulaciones cuadro 14BJA31 & 14BJA32.

Regulaciones en las protecciones de los cuadros eléctricos 14 BJA31 y 14 BJA32

“STEAM TURBINE MAIN ELEC.B.”

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
14BJA31	14MKA10AA015	14BJA31GS121	GV2L10	C6A	6,3A
14BJA31	-	14BJA31GS122	GV2L10	C6A	6,3A
14BJA31	14MAX10AH010	14BJA31GS126	GV2P10	C5	6,3A
14BJA31	14MAJ20AH005	14BJA31GS131	GV2P10	C5	6,3A
14BJA31	-	14BJA31GS136	NSX100H TM25D	C5	25A
14BJA31	14SAS10AN015JB01	14BJA31GS451	NSX100H TM16D	C3	16A
14BJA31	-	14BJA31GS452	NSX100H TM16D	C3	16A
14BJA31	-	14BJA31GS456	NSX100H TM16D	C3	16A
14BJA31	14PAH10GH001	14BJA31GS457	NSX100H TM25D	C3	25A
14BJA31	14SAS10AN020	14BJA31GS461	NSX100H TM32D	C3	32A
14BJA31	14SAS10AN025	14BJA31GS462	NSX100H TM32D	C3	32A
14BJA31	-	14BJA31GS466	NSX100H TM40D	C3	40A
14BJA31	-	14BJA31GS467	NSX100H TM63D	C3	63A
14BJA32	14LBD10AA015	14BJA32GS121	GV2L10	C6A	6,3A
14BJA32	-	14BJA32GS122	GV2L10	C6A	6,3A
14BJA32	14MAJ30AH005	14BJA32GS126	GV2P10	C5	6,3A
14BJA32	14MKA10AH010	14BJA32GS131	NSX100H TM16D	C5	16A
14BJA32	14MAV10AH005	14BJA32GS136	NSX100H TM40D	C5	40A
14BJA32	-	14BJA32GS241	NSX100H TM16D	C5	16A
14BJA32	-	14BJA32GS246	NSX100H TM40D	C5	40A
14BJA32	14MAV16GA010	14BJA32GS556	NSX100H TM16D	C3	16A
14BJA32	-	14BJA32GS557	NSX100H TM16D	C3	16A
14BJA32	14SAS10AN030	14BJA32GS561	NSX100H TM32D	C3	32A
14BJA32	-	14BJA32GS562	NSX100H TM25D	C3	25A
14BJA32	-	14BJA32GS566	NSX100H TM63D	C3	63A
14BJA32	-	14BJA32GS567	NSX100H TM32D	C3	32A

**Tabla 25. Datos de las protecciones cuadros 14 BJA31 y 14BJA32.**

### Regulación ante defectos de fase:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
14BJA31GS121	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
14BJA31GS122	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
14BJA31GS126	-	4.00A (4-6,30)	-	-	-	-	Fija a 78.00A
14BJA31GS131	-	4.00A (4-6,30)	-	-	-	-	Fija a 78.00A
14BJA31GS136	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
14BJA31GS451	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 190.0A
14BJA31GS452	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 190.0A
14BJA31GS456	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 190.0A
14BJA31GS457	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
14BJA31GS461	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 400.0A
14BJA31GS462	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 400.0A
14BJA31GS466	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
14BJA31GS467	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
14BJA32GS121	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
14BJA32GS122	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
14BJA32GS126	-	4.00A (4-6,30)	-	-	-	-	-
14BJA32GS131	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 190.00A
14BJA32GS136	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	Fija a 78.00A	-	-	Fija a 500.0A
14BJA32GS241	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 190.0A
14BJA32GS246	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
14BJA32GS556	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 190.0A
14BJA32GS557	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 300.0A
14BJA32GS561	-	0.70xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 400.0A
14BJA32GS562	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 400.0A
14BJA32GS566	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 500.0A
14BJA32GS567	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fija a 400.0A

**Tabla 26. Regulación ante defectos de fase cuadros 14 BJA31 y 14BJA32.**

### Protección diferencial en los relés de medida directa:

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
14BJA31GS121	-	-
14BJA31GS122	-	-
14BJA31GS126	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS131	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS136	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS451	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS452	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS456	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

14BJA31GS457	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS462	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS466	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA31GS467	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS126	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS131	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS136	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS241	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS246	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS556	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS557	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS561	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS562	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS566	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
14BJA32GS567	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

**Tabla 27. Protección diferencial en los relés de medida directa.**

Datos y regulación de protecciones con Tesys:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	In (magnética)	I Instantánea	Potencia (kW)
14BJA31	14MAX30AP010	14BJA31GS221	GV2L08+TESIS-T LTMR08	C2B	4.0A	Fijo a 13.0xIn	1,5
14BJA31	14MAV10AN005	14BJA31GS226	GV2L10+TESIS-T LTMR08	C2B	6.3A	Fijo a 13.0xIn	2,2
14BJA31	14SAS10AN005	14BJA31GS231	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	5,5
14BJA31	14MAX21AP010	14BJA31GS236	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	11
14BJA31	14MAJ20AP020	14BJA31GS241	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	45
14BJA31	14MAJ20AP015	14BJA31GS321	GV2L07+TESIS-T LTMR08	C2B	2.5A	Fijo a 13.0xIn	0,75
14BJA31	-	14BJA31GS326	GV2L10+TESIS-T LTMR08	C2B	6.3A	Fijo a 13.0xIn	2,2
14BJA31	14MAM10AN005	14BJA31GS331	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR08	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	3
14BJA31	-	14BJA31GS336	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	8
14BJA31	-	14BJA31GS341	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	11
kks Interruptor	In (Amperios)	Clase	Modo de Operación	Protección Térmica	%FLC1		
14BJA31GS221	3,61	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	46% (5-100)		
14BJA31GS226	5,22	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	66% (5-100)		
14BJA31GS231	12,11	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	45% (5-100)		
14BJA31GS236	21,98	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	82% (5-100)		
14BJA31GS2	82	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	82% (5-		



41					100)		
14BJA31GS321	1,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	23% (5-100)		
14BJA31GS326	5,22	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	66% (5-100)		
14BJA31GS331	6,01	10 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	76% (5-100)		
14BJA31GS336	27	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		
14BJA31GS341	27	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		

**Tabla 28. Datos salidas a motor Tesys 14BJA31.**

kks Interruptor	Defecto a tierra. Modo de Operación	Defecto a tierra. Activación Fallo	Defecto a tierra. Tiempo Fallo	% Rearme nivel de disparo.
14BJA31GS221	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS226	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS231	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS236	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS241	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS321	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS326	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS331	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS336	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA31GS341	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)

**Tabla 29. Regulación de disparo protecciones Tesys 14BJA31.**

Datos y regulación de protecciones con Tesys:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	In (magnética)	I Instantánea	Potencia (kW)
14BJA32	14MAV10AN010	14BJA32GS231	GV2L10+TESIS-T LTMR08	C2B	6,3A	Fijo a 13.0xIn	2,2
14BJA32	14SAS10AN010	14BJA32GS236	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	5,5
14BJA32	14MAX30AP015	14BJA32GS331	GV2L08+TESIS-T LTMR08	C2B	4.0A	Fijo a 13.0xIn	1,5
14BJA32	14MAM10AN010	14BJA32GS336	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR08	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	3
14BJA32	14MAX22AP010	14BJA32GS341	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	11
14BJA32	14MAJ30AP020	14BJA32GS346	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	45
14BJA32	14MAJ30AP015	14BJA32GS431	GV2L07+TESIS-T LTMR08	C2B	2,5A	Fijo a 13.0xIn	0,75
14BJA32		14BJA32GS436	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR08	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	3
14BJA32		14BJA32GS441	NSX100H MA50+TESIS-T LTMR100	C2B	50A	14.0xIn (6-14)	15
14BJA32		14BJA32GS446	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	45

<i>kks Interruptor</i>	<i>In (Amperios)</i>	<i>Clase</i>	<i>Modo de Operación</i>	<i>Protección Térmica</i>	<i>%FLC1</i>		
14BJA32GS231	5,22	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	66% (5-100)		
14BJA32GS236	12,11	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	45% (5-100)		
14BJA32GS331	3,61	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	46% (5-100)		
14BJA32GS336	6,01	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	76% (5-100)		
14BJA32GS341	21,98	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	82% (5-100)		
14BJA32GS346	82	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	82% (5-100)		
14BJA32GS431	1,84	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	23% (5-100)		
14BJA32GS436	8	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		
14BJA32GS441	100	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		
14BJA32GS446	100	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100%(5-100)		

**Tabla 30. Datos salidas a motor Tesys 14BJA32.**

<i>kks Interruptor</i>	<i>Defecto a tierra. Modo de Operación</i>	<i>Defecto a tierra. Activación Fallo</i>	<i>Defecto a tierra. Tiempo Fallo</i>	<i>% Rearme nivel de disparo.</i>
14BJA32GS231	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS236	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS331	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS336	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS341	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS346	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS431	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS436	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS441	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
14BJA32GS446	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)

**Tabla 31. Regulación de disparo protecciones Tesys 14BJA32.**

### 5.3.4. Regulaciones cuadro 15BJA11 &15BJA12.

Regulaciones en las protecciones de los cuadros eléctricos 15 BJA11 y 15BJA12 “MAIN ELEC. BUILDING”

<i>Cuadro</i>	<i>kks Carga</i>	<i>kks Interruptor</i>	<i>Protección</i>	<i>Esquema Tipo</i>	<i>I nominal</i>
15BJA11	15LBA35AA081	15BJA11GS216	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA26AA081	15BJA11GS217	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA31AA081	15BJA11GS221	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15MAA11AA081	15BJA11GS222	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA23AA081	15BJA11GS223	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA84AA081	15BJA11GS224	GV2L10	C6B	6,3A



15BJA11	15LBA86AA081	15BJA11GS226	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA32AA081	15BJA11GS227	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LCA11AA081	15BJA11GS228	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LCA20AA081	15BJA11GS229	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LCA23AA081	15BJA11GS231	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LCA40AA081	15BJA11GS232	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LAB40AA081	15BJA11GS233	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LAB60AA181	15BJA11GS234	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LCA11AA181	15BJA11GS236	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LAB61AA081	15BJA11GS237	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA51AA081	15BJA11GS238	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA50AA181	15BJA11GS239	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA52AA081	15BJA11GS241	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA53AA081	15BJA11GS242	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBB40AA181	15BJA11GS243	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA50AA082	15BJA11GS244	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA54AA081	15BJA11GS246	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA81AA081	15BJA11GS247	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA88AA081	15BJA11GS248	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBB20AA081	15BJA11GS249	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15MAC10GE001	15BJA11GS251	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11		15BJA11GS252	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11		15BJA11GS253	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11		15BJA11GS254	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA11	15LBA30GE001	15BJA11GS616	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11		15BJA11GS621	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15LAB11GE001	15BJA11GS626	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15LAB20GE001	15BJA11GS631	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11		15BJA11GS636	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15LAB60AA081	15BJA11GS641	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15LAB62AA081	15BJA11GS646	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15LBA50AA081	15BJA11GS651	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15LBB40AA081	15BJA11GS656	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11		15BJA11GS661	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11		15BJA11GS666	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA11	15QC_10GH001	15BJA11GS526	NSX100H TM16D	C3	16A
Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
15BJA11	14BAT10GH001	15BJA11GS531	NSX100H TM16D	C3	16A
15BJA11	10BBT10GH001	15BJA11GS536	NSX100H TM16D	C3	16A
15BJA11		15BJA11GS541	NSX100H TM16D	C3	16A
15BJA11	15LAC11GU001	15BJA11GS546	NSX100H TM25D	C3	25A
15BJA11		15BJA11GS551	NSX100H TM25D	C3	25A
15BJA11		15BJA11GS556	NSX100H TM63D	C3	63A
15BJA11	15SAA10GH011	15BJA11GS561	NSX160H TM125D	C3	125A
15BJA11		15BJA11GS566	NSX250H TM250D	C3	250A
15BJA11	15LAC11AH020	15BJA11GS341	GV2P10	C5	6,3A
15BJA11		15BJA11GS441	NSX100H TM16D	C5	16A
15BJA12	15LBA40AA081	15BJA12GS216	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA22AA081	15BJA12GS217	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA25AA081	15BJA12GS218	GV2L10	C6B	6,3A



15BJA12	15MAA12AA081	15BJA12GS221	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15MAA13AA081	15BJA12GS222	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA24AA081	15BJA12GS223	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA85AA081	15BJA12GS224	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA87AA081	15BJA12GS226	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LCA12AA081	15BJA12GS227	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LCA12AA181	15BJA12GS228	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LCA20AA082	15BJA12GS229	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LCA30AA081	15BJA12GS231	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LCA50AA081	15BJA12GS232	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LAA10AA081	15BJA12GS233	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LAB50AA081	15BJA12GS234	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LAB70AA181	15BJA12GS236	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LAB71AA081	15BJA12GS237	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA61AA081	15BJA12GS238	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA60AA181	15BJA12GS239	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA62AA081	15BJA12GS241	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA63AA081	15BJA12GS242	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBB50AA181	15BJA12GS243	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA60AA082	15BJA12GS244	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA64AA081	15BJA12GS246	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LBA82AA081	15BJA12GS247	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15MAL20AA081	15BJA12GS248	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15MAC15GE001	15BJA12GS249	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LAA10AA082	15BJA12GS251	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12		15BJA12GS252	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12		15BJA12GS253	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12		15BJA12GS254	GV2L10	C6B	6,3A
15BJA12	15LAB12GE001	15BJA12GS726	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12	15LAB20GE002	15BJA12GS731	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12		15BJA12GS736	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12	15LAB70AA081	15BJA12GS741	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12	15LAB72AA081	15BJA12GS746	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12	15LBA60AA081	15BJA12GS751	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
15BJA12	15LBB50AA081	15BJA12GS756	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12		15BJA12GS761	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12		15BJA12GS766	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
15BJA12	10BBT10GH001	15BJA12GS626	NSX100H 3P TM16D	C3	16A
15BJA12	14BAT10GH001	15BJA12GS631	NSX100H 3P TM16D	C3	16A
15BJA12	15QU_10GH001	15BJA12GS636	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
15BJA12	15QC_10GH001	15BJA12GS641	NSX100H 3P TM16D	C3	16A
15BJA12	15LAC12GU001	15BJA12GS646	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
15BJA12		15BJA12GS651	NSX100H 3P TM40D	C3	40A
15BJA12	15SAA10GH013	15BJA12GS656	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
15BJA12	15BJA12GS736	15BJA12GS661	NSX100H 3P TM80D	C3	80A
15BJA12		15BJA12GS666	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
15BJA12		15BJA12GS346	NSX100H TM16D	C5	16A
15BJA12	15GHA13AP001	15BJA12GS446	GV2P14	C5	10,0A
15BJA12	15LAC12AH020	15BJA12GS546	GV2P10	C5	6,3A



**Tabla 32. Datos de las protecciones.**

Regulación ante defectos de fase:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	I <sub>r</sub>	tr(6.0xI <sub>r</sub> )	I <sub>m</sub> (I <sub>sd</sub> )	t <sub>m</sub> (t <sub>sd</sub> )	I <sub>2t</sub>	
15BJA11GS216	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS217	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS221	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS222	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS223	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS224	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS226	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS227	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS228	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS229	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS231	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS232	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS233	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS234	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS236	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS237	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS238	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS239	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS241	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS242	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS243	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS244	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	I <sub>r</sub>	tr(6.0xI <sub>r</sub> )	I <sub>m</sub> (I <sub>sd</sub> )	t <sub>m</sub> (t <sub>sd</sub> )	I <sub>2t</sub>	
15BJA11GS246	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS247	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS248	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS249	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS251	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS252	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS253	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS254	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xI <sub>n</sub>
15BJA11GS616	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)
15BJA11GS621	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)
15BJA11GS626	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)
15BJA11GS631	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)
15BJA11GS636	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)
15BJA11GS641	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)
15BJA11GS646	-	-	-	-	-	-	10.0xI <sub>n</sub> (6-14)



15BJA11GS651	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
15BJA11GS656	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
15BJA11GS661	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
15BJA11GS666	-	-	-	-	-	10.0xln (6-14)
15BJA11GS526	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 190.0A
15BJA11GS531	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 190.0A
15BJA11GS536	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 190.0A
15BJA11GS541	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 190.0A
15BJA11GS546	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 300.0A
15BJA11GS551	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 300.0A
15BJA11GS556	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 500.0A
15BJA11GS561	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 1250.0A
15BJA11GS566	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	10xln (5-10)
15BJA11GS341	-	4.00A (4-6,3)	-	-	-	Fijo a 78.00A
14BJA32GS567	-	1.00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	Fijo a 190.0A

**Tabla 33. Regulaciones corto, largo retardo e instantánea 15BJA11.**

Regulación ante defectos de fase:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	lo	lr	tr(6.0xlr)	lm(lsd)	tm(tsd)	l2t	
15BJA12GS216	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS217	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS218	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS221	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS222	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS223	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS224	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS226	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS227	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS228	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS229	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS231	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS232	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS233	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS234	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS236	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS237	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS238	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS239	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS241	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS242	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS243	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS244	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS246	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln
15BJA12GS247	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xln



15BJA12GS248	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xIn
15BJA12GS249	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xIn
15BJA12GS251	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xIn
15BJA12GS252	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xIn
15BJA12GS253	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xIn
15BJA12GS254	-	-	-	-	-	-	Fijo a 13.0xIn
15BJA12GS726	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS731	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS736	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS741	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS746	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS751	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS756	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS761	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS766	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6-14)
15BJA12GS626	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 190.0A
kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
15BJA12GS631	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 190.0A
15BJA12GS636	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1300.0A
15BJA12GS641	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1190.0A
15BJA12GS646	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1300.0A
15BJA12GS651	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1500.0A
15BJA12GS656	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1500.0A
15BJA12GS661	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1640.0A
15BJA12GS666	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 11250.0A
15BJA12GS346	-	1.00xIn (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s	-	-	-	Fijo a 1190.0A
15BJA12GS446	-	6.00A (6-10)		Fijo a 138.00A	-	-	
15BJA12GS546	-	4A(4-6,3)		Fijo a 78.00A	-	-	

**Tabla 34. Regulaciones ante defectos de fase 15BJA11.**

Protección diferencial en los relés de medida directa:

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
15BJA11GS526	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS531	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS536	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS541	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS546	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS551	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS556	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS561	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS566	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA11GS341	0,3A (0,03-30)	0.00 seg (0-4,5)
15BJA11GS441	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)



**Tabla 35. Protección diferencial 15BJA11.**

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
15BJA12GS626	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS631	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS636	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS641	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS646	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS651	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS656	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS661	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS666	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS346	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS446	0,3A(0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
15BJA12GS546	0,3A(0,03-30)	0.00 seg (0-4,5)

**Tabla 36. Protección diferencial 15BJA12.**

Datos y regulación de protecciones con Tesys:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	In (magnética)	I Instantánea	Potencia (kW)
15BJA11		15BJA11GS136	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	37
15BJA11	15GHA11AP001	15BJA11GS141	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	45
15BJA11	15LAC11AP020	15BJA11GS321	GV2L08+TESIS-T LTMR08	C2B	4.0A	Fijo a 13.0xIn	0,55
15BJA11	15LCP11AP001	15BJA11GS326	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	4
15BJA11	15GHC31AP001	15BJA11GS331	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	5,5
15BJA11	15LCP31AP001	15BJA11GS336	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	7,5
15BJA11		15BJA11GS421	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR08	C2B	2,5A	14.0xIn (6-14)	3
15BJA11	15MAL11AP001	15BJA11GS426	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	4
15BJA11	15HAN31AP001	15BJA11GS431	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	4
15BJA11		15BJA11GS436	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	7,5
kks Interruptor	In (Amperios)	Clase	Modo de Operación	Protección Térmica	%FLC1		
15BJA11GS136	100	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		
15BJA11GS141	81,12	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	82% (5-100)		
15BJA11GS321	1,41	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	18% (5-100)		
15BJA11GS326	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5-100)		

15BJA11GS33 1	10,31	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	39% (5-100)		
15BJA11GS33 6	13,82	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	52% (5-100)		
15BJA11GS42 1	8	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		
15BJA11GS42 6	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5-100)		
15BJA11GS43 1	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5-100)		
15BJA11GS43 6	27	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)		

**Tabla 37. Datos salidas a motor Tesys 15BJA11.**

kks Interruptor	Defecto a tierra. Modo de Operación	Defecto a tierra. Activación Fallo	Defecto a tierra. Tiempo Fallo	% Rearme nivel de disparo.
15BJA11GS136	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS141	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS321	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS326	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS331	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS336	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS421	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS426	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS431	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA11GS436	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)

**Tabla 38. Regulaciones salidas a motor Tesys 15BJA11.**

Datos y regulación de protecciones con Tesys:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	In (magnética)	I Instantánea	Potencia (kW)
15BJA12	15GHA12AP001	15BJA12GS136	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	45
15BJA12		15BJA12GS141	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	45
15BJA12	15LCP12AP001	15BJA12GS331	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	4
15BJA12	15HAN32AP001	15BJA12GS336	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	4
15BJA12		15BJA12GS341	NSX100H MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	30
15BJA12		15BJA12GS431	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	3
15BJA12	15MAL12AP001	15BJA12GS436	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	4
15BJA12	15LCP32AP001	15BJA12GS441	NSX100H MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	7,5
15BJA12	15LAC12AP020	15BJA12GS531	GV2L06 3P +TESIS-T LTMR08	C2B	1,6A	Fijo a 13.0xIn	0,55
15BJA12	15GHC41AP001	15BJA12GS536	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	5,5



15BJA12	15GHC91AP0 01	15BJA12GS5 41	NSX100H MA12,5+TESIS-T LTMR27	C2B	12.5A	14.0xIn (6-14)	5,5
<b>kks Interruptor</b>	<b>In (Amperios)</b>	<b>Clase</b>	<b>Modo de Operación</b>	<b>Protección Térmica</b>	<b>%FLC1</b>		
15BJA12GS1 36	81,12	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	82% (5- 100)		
15BJA12GS1 41	100	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5- 100)		
15BJA12GS3 31	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5- 100)		
15BJA12GS3 36	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5- 100)		
15BJA12GS3 41	100	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5- 100)		
15BJA12GS4 31	8	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5- 100)		
15BJA12GS4 36	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5- 100)		
15BJA12GS4 41	7,81	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	29% (5- 100)		
15BJA12GS5 31	1,41	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	18% (5- 100)		
15BJA12GS5 36	10,31	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	39% (5- 100)		
15BJA12GS5 41	10,31	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	39% (5- 100)		

**Tabla 39. Datos salidas a motor Tesys 15BJA12.**

kks Interruptor	Defecto a tierra. Modo de Operación	Defecto a tierra. Activación Fallo	Defecto a tierra. Tiempo Fallo	% Rearme nivel de disparo.
15BJA12GS136	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS141	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS331	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS336	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS341	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS431	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS436	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS441	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS531	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
15BJA12GS536	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)

**Tabla 40. Regulaciones salidas a motor Tesys 15BJA12.**

### 5.3.5. Regulaciones cuadro 10BMA21-22

Regulaciones en las protecciones del cuadro eléctrico 10BMA21/22 “POWER DISTRIBUTION CENTER EMERGENCY & GENERAL SERVICES HTF/SALT BUILDING”



Datos de las protecciones de medida directa:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
10BMA21-22	12WTT01GH001	10BMA21GS716	NSX250H M2.2 3P	B11A	250A
10BMA21-22	13WSH10GS001	10BMA21GS721	NSX400H M2.3 3P	B11B	400A
10BMA21-22	13WSH10GS001	10BMA21GS726	NSX630H M2.3 3P	B11B	630A
10BMA21-22	13BLD01	10BMA21GS731	NSX630H M2.3 3P	B11A	630A
10BMA21-22	13WSC10GS001	10BMA21GS626	NSX400H M2.3 3P	B11B	400A
10BMA21-22	13WSC10GS001	10BMA21GS631	NSX630H M2.3 3P	B11B	630A
10BMA21-22	13BLD02	10BMA21GS636	NSX630H M2.3 3P	B11A	630A
10BMA21-22		10BMA21GS526	NSX400H M2.3 3P	B11A	400A
10BMA21-22		10BMA21GS531	NSX630H M2.3 3P	B11A	630A
10BMA21-22	10BLA20	10BMA21GS536	NSX400H M2.3 3P	B11A	400A
10BMA21-22	10BMK20GH001	10BMA21GS461	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMA21-22	11WAC47GE401	10BMA21GS466	NSX100H 3P TM40D	C3	40A
10BMA21-22		10BMA21GS467	NSX100H 3P TM80D	C3	80A
10BMA21-22	12WTT11GW001	10BMA21GS311	NW08H2a 3P M5.0A	B11A	800A
10BMA21-22	10BMB11	10BMA21GS321	NW10H2a 3P M5.0A	B11A	1000A
10BMA21-22	11BRU31	10BMA21GS221	NW10H2a 3P M5.0A	B11A	1000A
10BMA21-22	11BRU32	10BMA22GS221	NW10H2a 3P M5.0A	B11A	1000A
10BMA21-22	12WTT12GW001	10BMA22GS311	NW08H2a 3P M5.0A	B11A	800A
10BMA21-22	10BMB12	10BMA22GS321	NW10H2a 3P M5.0A	B11A	1000A
10BMA21-22	10BMK20GH001	10BMA22GS461	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMA21-22	11WAF47GE401	10BMA22GS466	NSX100H 3P TM40D	C3	40A
10BMA21-22		10BMA22GS467	NSX100H 3P TM80D	C3	80A
10BMA21-22	10BME20	10BMA22GS521	NSX160H 3P TM160D	C4	160A
10BMA21-22	13BLD01	10BMA22GS526	NSX630H M2.3 3P	B11A	630A
10BMA21-22	13WSH10GS001	10BMA22GS531	NSX400H M2.3 3P	B11B	400A
10BMA21-22	13WSH10GS001	10BMA22GS536	NSX630H M2.3 3P	B11B	630A
10BMA21-22	13BLD02	10BMA22GS626	NSX630H M2.3 3P	B11A	630A
10BMA21-22	13WSC10GS001	10BMA22GS631	NSX400H M2.3 3P	B11B	320A
10BMA21-22	13WSC10GS001	10BMA22GS636	NSX630H M2.3 3P	B11B	630A
10BMA21-22	12WTT02GH001	10BMA22GS721	NSX250H M2.2 3P	B11A	250A
10BMA21-22	12WTT03GH001	10BMA22GS726	NSX250H M2.2 3P	B11A	250A
10BMA21-22		10BMA22GS731	NSX400H M2.3 3P	B11A	400A
10BMA21-22		10BMA22GS736	NSX630H M2.3 3P	B11A	630A

**Tabla 41. Datos de las protecciones de medida directa.**

Regulación ante defectos de fase en las protecciones de medida directa:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	I <sub>r</sub>	tr(6.0xIr)	I <sub>m</sub> (I <sub>sd</sub> )	t <sub>m</sub> (t <sub>sd</sub> )	I <sub>2t</sub>	
10BMA21GS716	160A(100-250)	0.90xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xIr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 3000.0A
10BMA21GS721	200A(160-400)	0.97xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xIr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA21GS726	400A(250-630)	0.96xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xIr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA21GS731	400A(250-630)	1.00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xIr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA21GS626	200A(160-400)	0.97xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xIr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A



10BMA21GS631	400A(250-630)	0.96xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA21GS636	400A(250-630)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA21GS526	400A(160-400)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA21GS531	630A(250-630)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA21GS536	360A(160-400)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA21GS461		0,70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 300.0A
10BMA21GS466		1,00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 300.0A
10BMA21GS467		1,00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 300.0A
10BMA21GS311		0,80xln (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF
10BMA21GS321		0,80xln (0,4-1,0)	4s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF
10BMA21GS221		0,80xln (0,4-1,0)	4s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF
10BMA22GS221		0,80xln (0,4-1,0)	4s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF
10BMA22GS311		0,80xln (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF
10BMA22GS321		0,80xln (0,4-1,0)	4s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF
10BMA22GS461		0,70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 300.0A
10BMA22GS466		1,00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 300.0A
10BMA22GS467		1,00xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 300.0A
10BMA22GS521		0,70xln (0,7-1,0)	Fijo a 15.0s				Fija a 1250.0A
10BMA22GS526	400A(250-630)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA22GS531	200A(160-400)	0.97xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA22GS536	400A(250-630)	0.96xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA22GS626	400A(250-630)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA22GS631	200A(160-400)	0.97xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA22GS636	400A(250-630)	0.96xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A
10BMA22GS721	160A(100-250)	0.90xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 3000.0A
kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xlr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
10BMA22GS726	160A(100-250)	0.90xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 3000.0A
10BMA22GS731	400A(160-400)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 4800.0A
10BMA22GS736	630A(250-630)	1.00xlo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3xlr (1,5-10)	Fijo a 0,02 s	OFF	Fija a 6900.0A

**Tabla 42. Regulación de defectos de fase.**

Protección diferencial en los relés de medida directa:

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
10BMA21GS716	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS721	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS726	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS731	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS626	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS631	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS636	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS526	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS531	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS536	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS466	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA21GS467	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)



10BMA21GS311	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BMA21GS321	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BMA21GS221	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BMA22GS221	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BMA22GS311	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BMA22GS321	3,0A (0,03-30)	0.50 seg (0-4,5)
10BMA22GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS466	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS467	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS521	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS526	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS531	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS536	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS626	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS631	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS636	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS721	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS726	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS731	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMA22GS736	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

**Tabla 43. Protección de diferencial en los relés de medida directa.**

Datos de protecciones de medida indirecta (SEPAM):

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	TI's	TT's	Toroidal Corriente residual
10BMA21-22	ACOMETIDA TRAFO 10BMA21	10BMA21GS111	SEPAM 1000+S40	B1	4000/5 15VA 5P10	400/110V 45VA cl0,5	750/5 + csh 30 (4 vueltas)
10BMA21-22	ACOPLE	10BMA21GS000	SEPAM 1000+S40	B5	4000/5 15VA 5P10	-	-
10BMA21-22	ACOMETIDA TRAFO 10BMA22	10BMA22GS111	SEPAM 1000+S40	B1	4000/5 15VA 5P10	400/110V 45VA cl0,5	750/5 + csh 30 (4 vueltas)
10BMA21-22	10BMA21	10BMA21GS221	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA cl0,5	-
10BMA21-22	10BMA22	10BMA22GS221	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA cl0,5	-

**Tabla 44. Protección de medida indirecta.**

Regulación ante defectos de fase en las protecciones Sepam S40:

		SOBREINTENSIDAD DE FASES TEMPORIZADA (51)			SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA (50)			SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51N)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización
10BMA21GS111	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	3ka (0,1In-2,4In)	0,7s (0,1-12,5)	-	-	-	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-	400A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)



								DEF TIME		
10BMA21GS000	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	3kA (0,1In-2,4In)	0,7s (0,1-12.5)	-	-	-	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)
10BMA22GS111	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	3kA (0,1In-2,4In)	0,7s (0,1-12.5)	-	-	-	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	400A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)
		SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51G)			SOBREINTENSIDADTEMPORIZADA (50G)			SUBTENSION DE FASES (27)		
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Modo de Tensión	Umbral de Tensión	Temporización
10BMA21GS111	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	75A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)	-	-	-	FASE-FASE (FASE-FASE, FASE-TIERRA )	85% (5-120)	1,1s (0,05-300)
10BMA21GS000	SEPAM 1000+S40	En los acoplamientos no se configura estas protecciones ya que se miden del TI de neutro del trafo								
10BMA22GS111	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-ANSI-I2T-DEF TIME)	75A (63,00-9450)	0,9s (0,05-300,00)	-	-	-	FASE-FASE (FASE-FASE, FASE-TIERRA )	85% (5-120)	1,1s (0,05-300)
		SOBRETENSION DE FASES (59)								
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización							
10BMA21GS111	SEPAM 1000+S40	110% (50-150)	5s (0,05-300)							
10BMA21GS000	SEPAM 1000+S40	En los acoplamientos no se configura.								
10BMA22GS111	SEPAM 1000+S40	110% (50-150)	5s (0,05-300)							
		SUBTENSION DE FASES (27)		SOBRETENSION DE FASES (59)			TENSION RESIDUAL(27R)			
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión		Temporización	Umbral de Tensión		Temporización	
10BMA21-22	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)		5s (0,05-300)	25% (5-100)		0,5s (0,05-300)	
10BMA21-22	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)		5s (0,05-300)	25% (5-100)		0,5s (0,05-300)	

**Tabla 45. Regulación protecciones Sepam S40.**

### 5.3.6. Regulaciones cuadros 10BMB11 & 10BMB12.

Regulaciones en las protecciones de los cuadros eléctricos 10BMB11 y 10BMB12 “MCC EMERGENCY HTF/SALT BUILDING”

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
10BMB11	12WSN51AA080	10BMB11GS121	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WSN51AA081	10BMB11GS122	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WSN52AA080	10BMB11GS123	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WSN52AA081	10BMB11GS124	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WSN51AA082	10BMB11GS126	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WTB10AA081	10BMB11GS127	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WTC11AA001	10BMB11GS128	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	12WTC13AA001	10BMB11GS129	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11		10BMB11GS131	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11		10BMB11GS132	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB11	15GME10GH001	10BMB11GS231	NSX100H 3P TM40D	C5	40A
10BMB11		10BMB11GS236	NSX100H 3P TM63D	C5	63A
10BMB11	15SAA10GH012	10BMB11GS241	NSX100H 3P TM80D	C5	80A
10BMB11	15QFA10AN001	10BMB11GS336	NSX250H 3P TM250D	C5	250A
10BMB11	13WSC10AA080	10BMB11GS436	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMB11		10BMB11GS441	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMB11		10BMB11GS442	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMB11		10BMB11GS446	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMB11	15PBN10GH001	10BMB11GS447	NSX100H 3P TM16D	C3	16A
10BMB11	PEND	10BMB11GS451	NSX100H 3P TM32D	C3	32A
10BMB11	12WTC11GU001	10BMB11GS452	NSX100H 3P TM32D	C3	32A
10BMB11	12BLD05	10BMB11GS456	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMB11		10BMB11GS457	NSX100H 3P TM50D	C3	50A
10BMB11		10BMB11GS461	NSX160H 3P TM125D	C3	125A
10BMB11	12BLD03	10BMB11GS462	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMB11	12WTN15GH001	10BMB11GS466	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
10BMB11	12BLD01	10BMB11GS467	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
10BMB12	13WSC20AA080	10BMB12GS121	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	12WSN52AA082	10BMB12GS122	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	13WSX21AA080	10BMB12GS123	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	13WSX61AA080	10BMB12GS124	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	13WSX41AA080	10BMB12GS126	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	12WTB60AA080	10BMB12GS127	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	12WTB10AA080	10BMB12GS128	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	12WTC12AA001	10BMB12GS129	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	12WTT30AA080	10BMB12GS131	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12		10BMB12GS132	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12		10BMB12GS133	GV2L10 3P	C6B	6,3A
10BMB12	15SAA10GH015	10BMB12GS236	NSX100H 3P TM32D	C5	32A
10BMB12		10BMB12GS241	NSX100H 3P TM80D	C5	80A
Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal





10BMB12	15GME10GH001	10BMB12GS336	NSX100H 3P TM40D	C5	40A
10BMB12	15SAA10GH012	10BMB12GS341	NSX160H 3P TM125D	C5	125A
10BMB12	15QFA20AN001	10BMB12GS446	NSX250H 3P TM250D	C5	250A
10BMB12	13WSH10AA080	10BMB12GS541	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMB12		10BMB12GS546	NSX100H 3P TM25D	C3	25A
10BMB12		10BMB12GS547	NSX100H 3P MA25	C6A	25A
10BMB12	12WTC12GU001	10BMB12GS551	NSX100H 3P TM32D	C3	32A
10BMB12	12WTC13GU001	10BMB12GS552	NSX100H 3P TM32D	C3	32A
10BMB12	12BLD04	10BMB12GS556	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMB12	12BLD06	10BMB12GS557	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMB12		10BMB12GS561	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
10BMB12	15SAA10GH013	10BMB12GS562	NSX100H 3P TM63D	C3	63A
10BMB12	12WTN15GH001	10BMB12GS566	NSX160H 3P TM160D	C3	160A
10BMB12	12BLD02	10BMB12GS567	NSX160H 3P TM160D	C3	160A

**Tabla 46. Datos de las protecciones cuadros 10BMB11 y 10BMB12.**

Regulación ante defectos de fase cuadro 10 BMB11:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
10BMB11GS121	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS122	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS123	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS124	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS126	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS127	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS128	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS129	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS131	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS132	-	-	-	-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB11GS231	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB11GS236	-	1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB11GS241	-	0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB11GS336	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	5.0xIn (5.0-10.0)
10BMB11GS436	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6.0-14.0)
10BMB11GS441	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6.0-14.0)
10BMB11GS442	-	-	-	-	-	-	10.0xIn (6.0-14.0)
10BMB11GS446	-	1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 300,0A
10BMB11GS447	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 300,0A
10BMB11GS451	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 400,0A
10BMB11GS452	-	0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 400,0A
kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
10BMB11GS456	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB11GS457	-	1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB11GS461	-	1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A

10BMB11GS462	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB11GS466	-	0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A
10BMB11GS467	-	0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A

**Tabla 47 Regulación ante defecto de fase cuadros 10BMB11.**

Regulación ante defectos de fase cuadro 10 BMB12:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
10BMB12GS121				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS122				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS123				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS124				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS126				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS127				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS128				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS129				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS131				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS132				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS133				-	-	-	Fija a 13.0xIn
10BMB12GS236		0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 400,0A
10BMB12GS241		1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB12GS336		0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB12GS341		0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A
10BMB12GS446		0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	5.0xIn (5.0-10.0)
10BMB12GS541				-	-	-	10.0xIn (6.0-14.0)
10BMB12GS546		1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 300,0A
10BMB12GS547				-	-	-	10.0xIn (6.0-14.0)
10BMB12GS551		0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 400,0A
10BMB12GS552		0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 400,0A
10BMB12GS556		0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB12GS557		0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
10BMB12GS561		1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A
10BMB12GS562		1,00xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 500,0A
kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
10BMB12GS566		0,70xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A
10BMB12GS567		0,80xIn (0,70-1)	Fijo a 15,0 s	-	-	-	Fijo a 1250,0A

**Tabla 48. Regulación ante defecto de fase cuadro 10BMB12**

### Protección diferencial en los relés de medida directa del cuadro 10BMB11

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
10BMB11GS231	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS236	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS241	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS336	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS446	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS447	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS451	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS452	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS456	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS457	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS462	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS466	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS467	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

**Tabla 49. Protección diferencial cuadro 10BMB11.**

kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
10BMB11GS236	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS241	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS336	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS436	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS441	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS446	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS451	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS452	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS456	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS457	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS461	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS462	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS466	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)
10BMB11GS467	0,3A (0,03-30)	0.15 seg (0-4,5)

**Tabla 50. Regulación protección diferencial 10BMB11**



### Datos y regulación de protecciones con Tesys.

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	In (magnética)	I Instantánea	Potencia (kW)
10BMB11		10BMB11GS2 21	NSX100H 3P MA12,5+TESIS-T LTMR08	C2B	12,5A	14.0xIn (6-14)	3
10BMB11	12WTA61AP001	10BMB11GS2 26	NSX100H 3P MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	17,83
10BMB11	12WTU10AC001	10BMB11GS3 11	GV2L08 3P+TESIS-T LTMR08	C2B	4A	Fijo a 13.0xIn	1,5
10BMB11		10BMB11GS3 16	NSX100H 3P MA50+TESIS-T LTMR100	C2B	50A	14.0xIn (6-14)	22
10BMB11	12WTU20AP001	10BMB11GS3 21	NSX100H 3P MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	28
10BMB12	12WTU30AC001	10BMB12GS2 21	GV2L08 3P+TESIS-T LTMR08	C2B	4A	Fijo a 13.0xIn	1,5
10BMB12	12WTU10AP001	10BMB12GS2 26	NSX100H 3P MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (9-14)	7,5
10BMB12	12WTA62AP001	10BMB12GS2 31	NSX100H 3P MA100+TESIS-T LTMR100	C2B	100A	14.0xIn (9-14)	30
10BMB12	15GMB30AP001	10BMB12GS3 21	NSX100H 3P MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	7,5
10BMB12	15GMB20AP001	10BMB12GS3 26	NSX100H 3P MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	7,5
10BMB12		10BMB12GS3 31	NSX100H 3P MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	22
10BMB12		10BMB12GS4 31	NSX100H 3P MA25+TESIS-T LTMR27	C2B	25A	14.0xIn (6-14)	11
kks Interruptor	In (Amperios)	CT	Clase	Modo de Operación	Protección Térmica	%FLC1	
10BMB11GS2 21		NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)	
10BMB11GS2 26	61,55	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	62% (5-100)	
10BMB11GS3 11	4,73	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	60% (5-100)	
10BMB11GS3 16		NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)	
10BMB11GS3 21	85,85	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	86% (5-100)	
10BMB12GS2 21	4,73	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	60% (5-100)	
10BMB12GS2 26	16,72	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	62% (5-100)	
10BMB12GS2 31	61,55	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	62% (5-100)	
10BMB12GS3 21	15,92	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	59% (5-100)	
10BMB12GS3 26	17,04	NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	64% (5-100)	

kks Interruptor	In (Amperios)	CT	Clase	Modo de Operación	Protección Térmica	%FLC1	
10BMB12GS3 31		NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)	
10BMB12GS4 31		NONE	5 (5-30)	2 Hilos a Sobrecarga	Térmica Inversa	100% (5-100)	

**Tabla 51. Regulación protección con Tesys 10BMB12**

kks Interruptor	Defecto a tierra. Modo de Operación	Defecto a tierra. Activación Fallo	Defecto a tierra. Tiempo Fallo	% Rearme nivel de disparo.
10BMB11GS221	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB11GS226	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB11GS311	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB11GS316	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB11GS321	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS221	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS226	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS231	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS321	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS326	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS331	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)
10BMB12GS431	Externo	0,30A (0,02-20)	0,15 seg. (0,10-25)	90% (35-95)

**Tabla 52. Regulación protección con Tesys 10BMB12**

### 5.3.7. Regulaciones cuadro 13BFA31-32.

Regulaciones en las protecciones del cuadro eléctrico 13BFA31/32 “POWER DISTRIBUTION SALT TANK PUMPS HTF/SALT BUILDING”

Datos de las protecciones de medida directa cuadro 13BFA 31-32:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
13BFA31-32	13WSH10GU001	13BFA31GS311	NT06H1 3P M5.0A	B12	630A
13BFA31-32	13WSH10GU002	13BFA31GS321	NT06H1 3P M5.0A	B12	630A
13BFA31-32	13WSC10GU003	13BFA31GS221	NT06H1 3P M5.0A	B12	630A
13BFA31-32	13WSH10GU003	13BFA32GS221	NT06H1 3P M5.0A	B12	630A
13BFA31-32	13WSC10GU001	13BFA32GS311	NT06H1 3P M5.0A	B12	630A
13BFA31-32	13WSC10GU002	13BFA32GS321	NT06H1 3P M5.0A	B12	630A

**Tabla 53. Datos protección de medida.**

Regulación ante defectos de fase en las protecciones de medida directa:

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xlr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
13BFA31GS311	0,70xIn (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF	OFF
13BFA31GS321	0,70xIn (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF	OFF
13BFA31GS221	0,70xIn (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF	OFF
13BFA32GS221	0,70xIn (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF	OFF
13BFA32GS311	0,70xIn (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF	OFF
13BFA32GS321	0,70xIn (0,4-1,0)	2s (0,5-24)	3xlr (1,5-10)	0,10s (0,00-0,40)	OFF	OFF	OFF

**Tabla 54. Regulación ante defecto de fase.**

Datos de protecciones de medida indirecta (SEPAM)

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	TI's	TT's
13BFA31-32	ACOMETIDA TRAF0 13BFA31	13BFA31GS111	SEPAM 1000+S40	B2	1400/5 15VA 5P10	690/110V 45VA cI0,5
13BFA31-32	ACOPLE	13BFA31GS000	SEPAM 1000+S40	B5	1400/5 15VA 5P10	-
13BFA31-32	ACOMETIDA TRAF0 13BFA32	13BFA32GS111	SEPAM 1000+S40	B2	1400/5 15VA 5P10	690/110V 45VA cI0,5
13BFA31-32	13BFA31	13BFA31GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	690/110V 45VA cI0,5
13BFA31-32	13BFA32	13BFA32GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	690/110V 45VA cI0,5

**Tabla 55. Datos protecciones Sepam.**

Regulación ante defectos de fase en las protecciones del Sepam S40:

		SOBREINTENSIDAD DE FASES TEMPORIZADA (51)		SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA (50)			SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51N)			
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización
13BFA31GS111	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	1,15kA (0,1In-2,4In)	0,5s (0,1-12.5)	-	-	-	-	-	-
13BFA31GS000	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	1,15kA (0,1In-2,4In)	0,5s (0,1-12.5)	-	-	-	-	-	-
13BFA32GS111	SEPAM 1000+S40	DEF TIME (IEEE-IEC-IAC-RI-DEF TIME)	1,15kA (0,1In-2,4In)	0,5s (0,1-12.5)	-	-	-	-	-	-
		SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO TEMPORIZADA (51G)		SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA (50G)			SUBTENSION DE FASES (27)			
KKS	Protección	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Tipo de Curva	Umbral de Intensidad	Temporización	Modo de Tensión	Umbral de Tensión	Temporización
13BFA31GS111	SEPAM 1000+S40	-	-	-	-	-	-	FASE-FASE (FASE-FASE, FASE-TIERRA)	85% (5-120)	1,1s (0,05-300)
13BFA31GS000	SEPAM 1000+S40	-								



13BFA32GS111	SEPAM 1000+S40	-	-	-	-	-	-	FASE-FASE (FASE-FASE, FASE-TIERRA)	85% (5-120)	1,1s (0,05-300)
		SOBRE TENSION DE FASES (59)	SOBRE TENSION A TIERRA HOMOPOLAR (59N)							
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión		Temporización				
13BFA31GS111	SEPAM 1000+S40	110% (50-150)	5s (0,05-300)	20% (50-150)		2s (0,05-300)				
13BFA31GS000	SEPAM 1000+S40	En los acoplamientos no se configura.								
13BFA32GS111	SEPAM 1000+S40	110% (50-150)	5s (0,05-300)	20% (50-150)	2s (0,05-300)					

**Tabla 56. Regulación ante defectos de fase en protecciones de Sepam S40.**

Continuación regulaciones Sepam B21

		SUBTENSION DE FASES (27)		SOBRE TENSION DE FASES (59)		TENSION RESIDUAL(27R)	
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización
13BFA31GS121	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)
13BFA32GS121	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)

**Tabla 57. Regulación Sepam B21.**

### 5.3.8. Regulaciones cuadro 11BMB21/22

Regulaciones en las protecciones del cuadro eléctrico 11BMB21/22 “SOLAR FIELD DISTRIBUTION BOARD”:

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	I nominal
11BMB21-22	11WAA35GE001	11BMB21GS321	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAC35GE001	11BMB21GS331	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAE27GE001	11BMB21GS341	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAG35GE001	11BMB21GS351	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22		11BMB21GS361	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAA54GE001	11BMB21GS221	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAC54GE001	11BMB21GS231	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAE58GE001	11BMB21GS241	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAG58GE001	11BMB21GS251	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22		11BMB21GS261	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	ACOPLE	11BMB21GS000	NW10H1 3P M5.0A	B14	1000A



11BMB21-22	ACOMETIDA DE 11BRU31	11BMB21GS111	NW10H1 3P M5.0A	B13	1000A
11BMB21-22	ACOMETIDA DE 11BRU32	11BMB22GS111	NW10H1 3P M5.0A	B13	1000A
11BMB21-22	11WAB35GE001	11BMB22GS221	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAD31GE001	11BMB22GS231	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAF35GE001	11BMB22GS241	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAH35GE001	11BMB22GS251	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22		11BMB22GS261	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAB54GE001	11BMB22GS321	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAD54GE001	11BMB22GS331	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAF58GE001	11BMB22GS341	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22	11WAH58GE001	11BMB22GS351	NSX400H 3P M2.3	C3	250A
11BMB21-22		11BMB22GS361	NSX400H 3P M2.3	C3	250A

**Tabla 58. Datos de las protecciones de medida directa.**

kks Interruptor	Regulaciones en largo retardo			Corto Retardo			Instantánea
	Io	Ir	tr(6.0xIr)	Im(Isd)	tm(tsd)	I2t	
11BMB21GS321	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS331	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS341	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS351	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS361	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS221	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS231	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS241	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS251	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS261	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB21GS000		0,8XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xIr	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
11BMB21GS111		0,8XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xIr	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
11BMB22GS111		0,8XIn (0,4-1,0)	1s (0,5-24)	2,50xIr	0,4s (0-0,4)	OFF	OFF
11BMB22GS221	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS231	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS241	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS251	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS261	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS321	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS331	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS341	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS351	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A
11BMB22GS361	100A(70-250)	1,00xIo (0,9-1,0)	Fijo a 16.0s	3,00xIr (1,5-10)	0,02	OFF	Fijo a 3000.0A

**Tabla 59. Regulación corto, largo retardo e instantánea.**



kks Interruptor	Ajustes RH197	
	Ig	Δt
11BMB21GS321	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS331	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS341	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS351	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS361	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS221	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS231	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS241	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS251	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS261	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS221	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS231	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS241	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS251	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS261	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS321	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS331	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS341	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS351	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB22GS361	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)
11BMB21GS321	3A (0,03-30)	0.5 seg (0-4,5)

**Tabla 60. Regulación protección fallo a tierra.**

Datos de protecciones de medida indirecta (SEPAM):

Cuadro	kks Carga	kks Interruptor	Protección	Esquema Tipo	TI's	TT's
11BMB21-22	11BMB21	11BMB21GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA cI0,5
11BMB21-22	11BMB22	11BMB22GS121	SEPAM 1000+B21	B6	-	400/110V 45VA cI0,5

**Tabla 61. Datos de protecciones del Sepam.**

Continuación regulaciones Sepam B21:

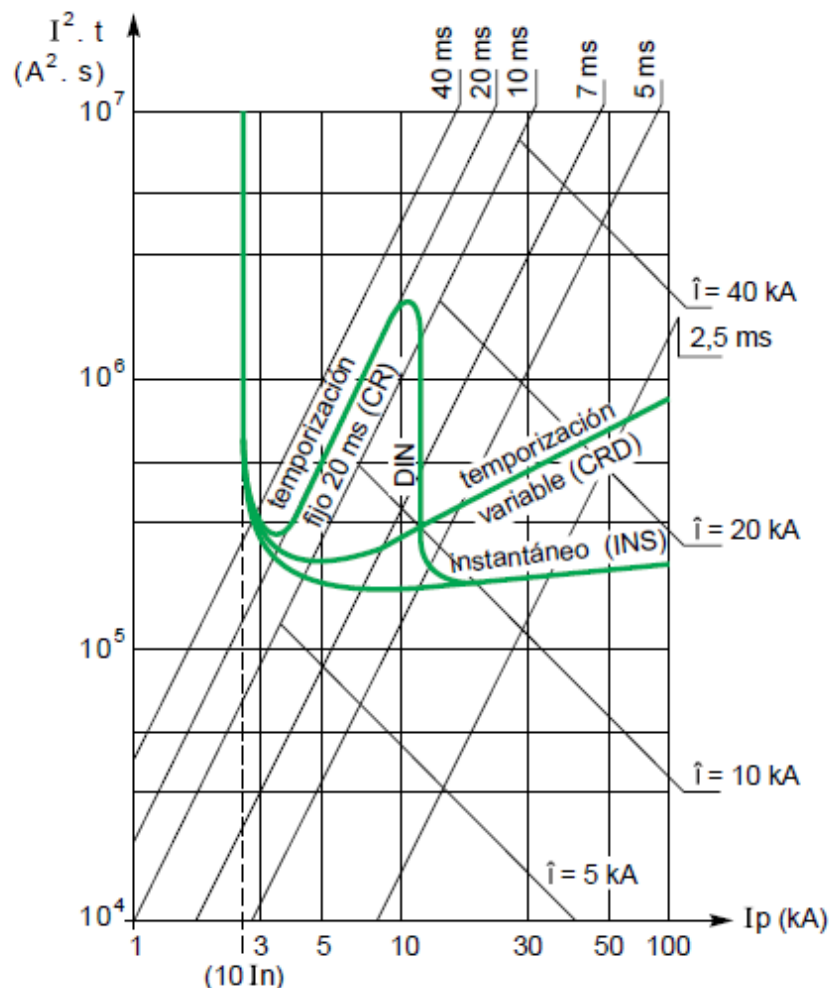
		SUBTENSION DE FASES (27)		SOBRE TENSION DE FASES (59)		TENSION RESIDUAL(27R)	
KKS	Protección	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización	Umbral de Tensión	Temporización
11BMB21GS121	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)
11BMB22GS121	SEPAM 1000+B21	75% (5-120)	1,2s (0,05-300)	110% (50-150)	5s (0,05-300)	25% (5-100)	0,5s (0,05-300)

**Tabla 62. Regulación protecciones Sepam B21.**

#### 5.4. Gráficas de selectividad entre curvas.

Las curvas que siguen corresponden a defectos trifásicos a 400 V - 50 Hz.

Pueden construirse curvas similares para otras frecuencias y tensiones., los valores utilizados son los máximos obtenidos para diferentes ángulos de disparo o desconexión.



**Figura 29.-Curva de diferentes relés magnéticos.**

Interpretación de la curva sobre la curva de la figura 27, que corresponde a un interruptor automático compact NS, de calibre 250 A, equipado con un relé electromecánico a corto retardo dependiente (CRD) con umbral a  $10 I_n$ , aparecen una serie de informaciones. Estas informaciones caracterizan las diferentes fases del comportamiento, en la fase de ruptura, del interruptor automático limitador, según el valor de la corriente de cortocircuito presunto  $I_p$ .

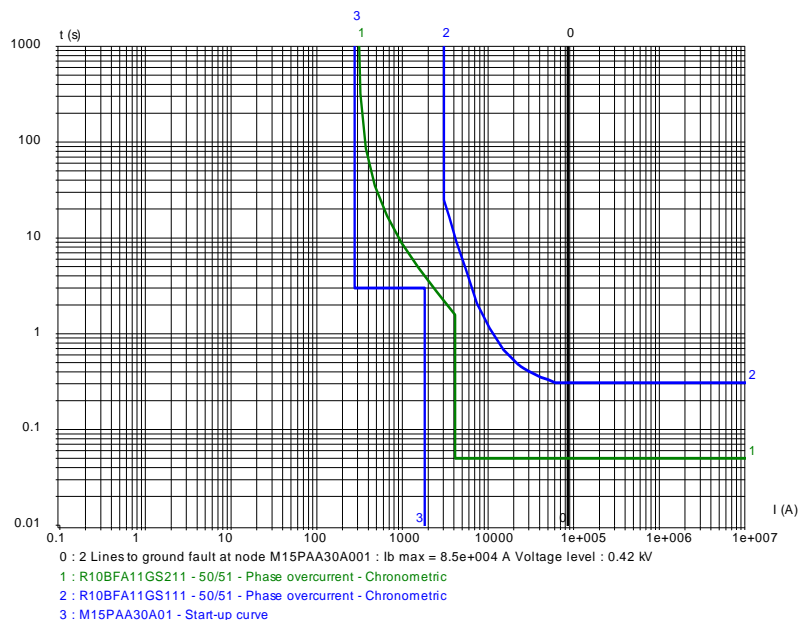
- punto A: a partir del punto en que la corriente de defecto alcanza el umbral de funcionamiento del relé, el tiempo de ruptura es típicamente de 50 ms para un relé INS o CRD.



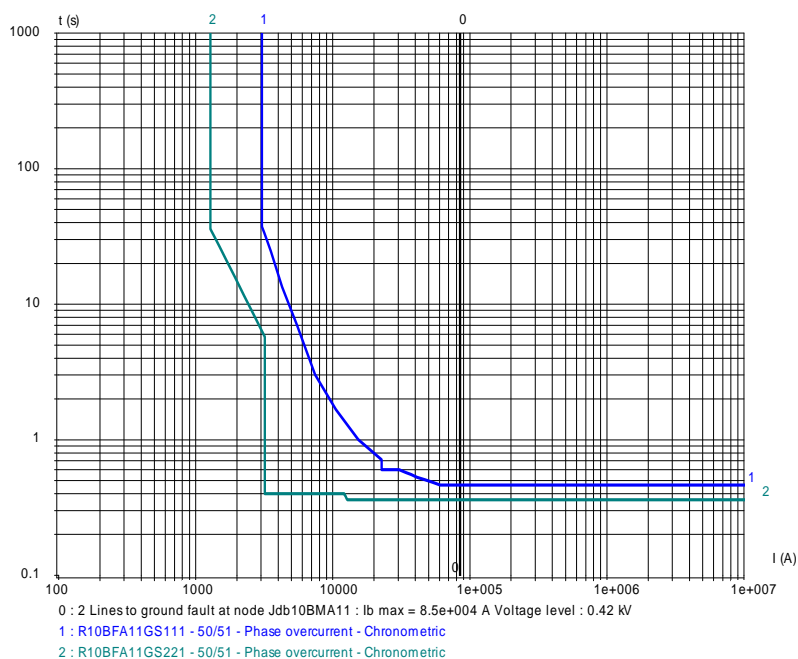
- punto B: cuando la corriente de defecto supera el umbral de funcionamiento del relé, el tiempo de ruptura disminuye y se estabiliza en 20 ms a partir de  $16 I_n$ .
- punto C: cuando la corriente de defecto se sitúa al nivel del umbral de repulsión de contactos, se produce un inicio de la limitación de la corriente por la aparición de una caída de tensión de arco en el circuito. Esta limitación provoca una reducción en los tiempos de paso por cero de la corriente con lo que la eliminación del defecto pasa de 20 ms a 10 ms a medida que aumenta  $I_p$ .
- punto D: cuando la corriente de defecto es del orden de 1,7 veces el umbral de repulsión de los contactos, la energía de propulsión de los contactos es suficiente para que éstos se separen totalmente; el tiempo de ruptura es entonces típicamente 10 ms. Esta ruptura, de tipo reflejo, es autónoma y no precisa un relé si no es para confirmar el estado de desconexión del interruptor automático y evitar que los contactos cierren nuevamente de forma intempestiva.
- zona E: cuando la corriente de defecto evoluciona alrededor de 2 veces el valor umbral de repulsión de los contactos, la limitación de la corriente de defecto es cada vez más acentuada, lo que se traduce en que los tiempos de ruptura son cada vez más cortos.
- punto F: el final de la curva representa el límite del poder de ruptura del interruptor automático. La curva que se ha trazado es muy rica en informaciones:
  1.  $I_2t$  de ruptura en función de la corriente presunta;
  2. umbral de disparo ( $I$  umbral; punto A);
  3. corriente de inicio de repulsión ( $I_r$ ; punto C);
  4. poder de corte ( $PdC$ ) (punto F);
  5. tiempo de ruptura ( $t_{vc}$ ) en función de la corriente presunta;
  6. corriente de cresta limitada ( $\hat{i}_c$ ) en función de la corriente presunta;
  7. corriente a partir de la cual  $t_{vc} < 10$  ms (inicio de la limitación).

### Gráficas de selectividad entre curvas para el cuadro 10BFA11-12:

CUADRO 10BFA11/12 . Curvas acometida o interconexión con respecto a protección motor y arranque de motor a 100%.

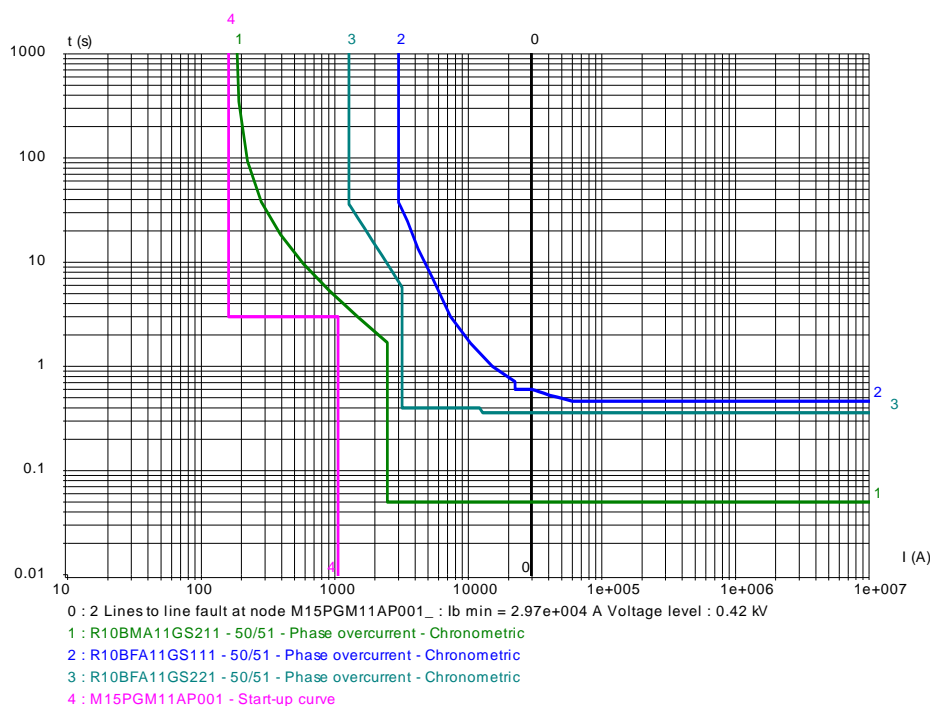


CUADRO 10BFA11/12 . Curvas acometida o interconexión con respecto a la salida de mayor regulación: Salida de alimentación al cuadro 10BMA11, interruptor 10BFA11GS221 equipado con protección NW16H2a M5.0A.

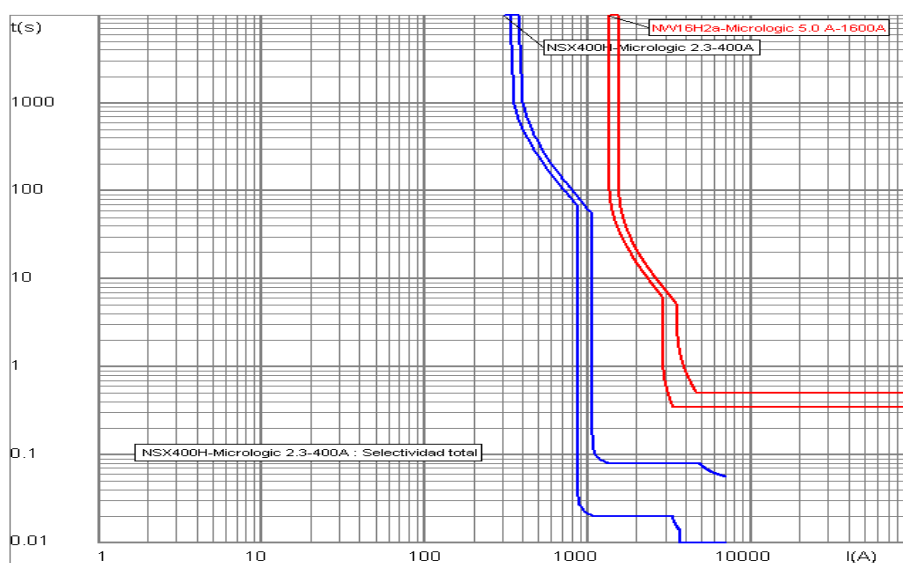


Gráficas de selectividad entre curvas para el cuadro 10BMA11-12:

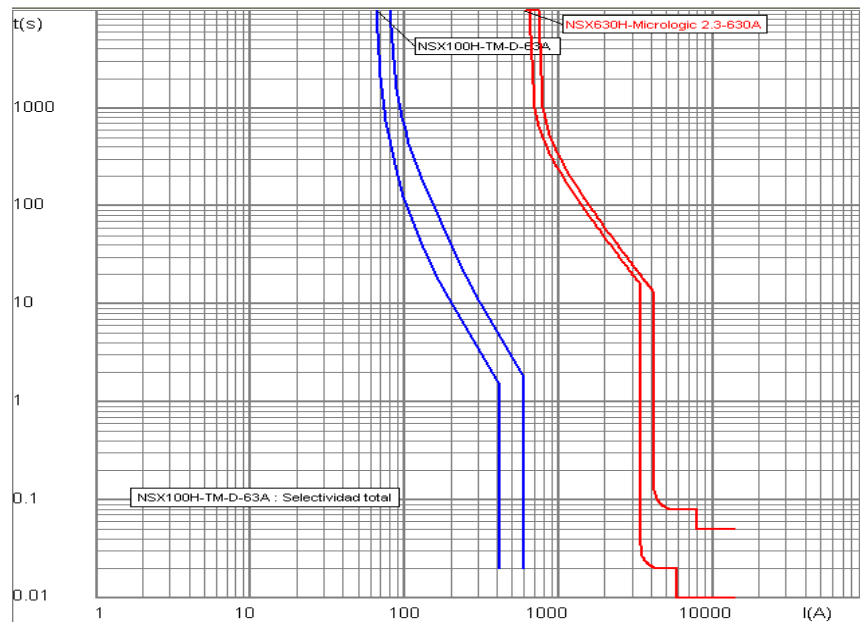
CUADRO 10BMA11/12 . curvas desde alimentación cuadro 10BFA 11/12 hasta motor del sepam M41.



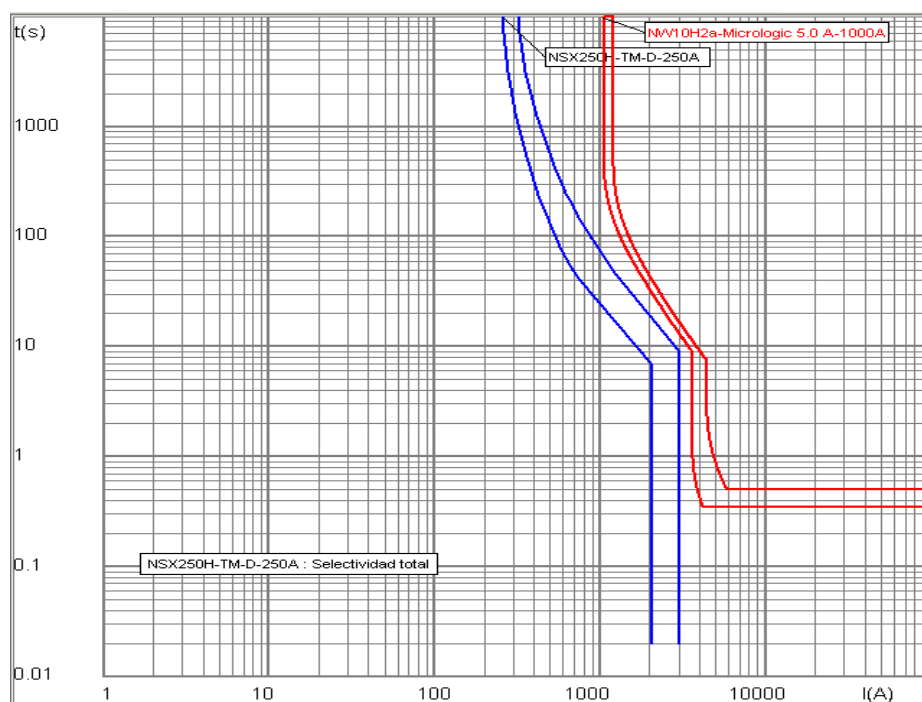
CUADRO 10BMA11/12. curvas protección general respecto a la salida de mayor calibre y regulación:



Gráficas cuadros 14 BJA31 y 14BJA32 curvas protección general respecto a la salida de mayor calibre y regulación:

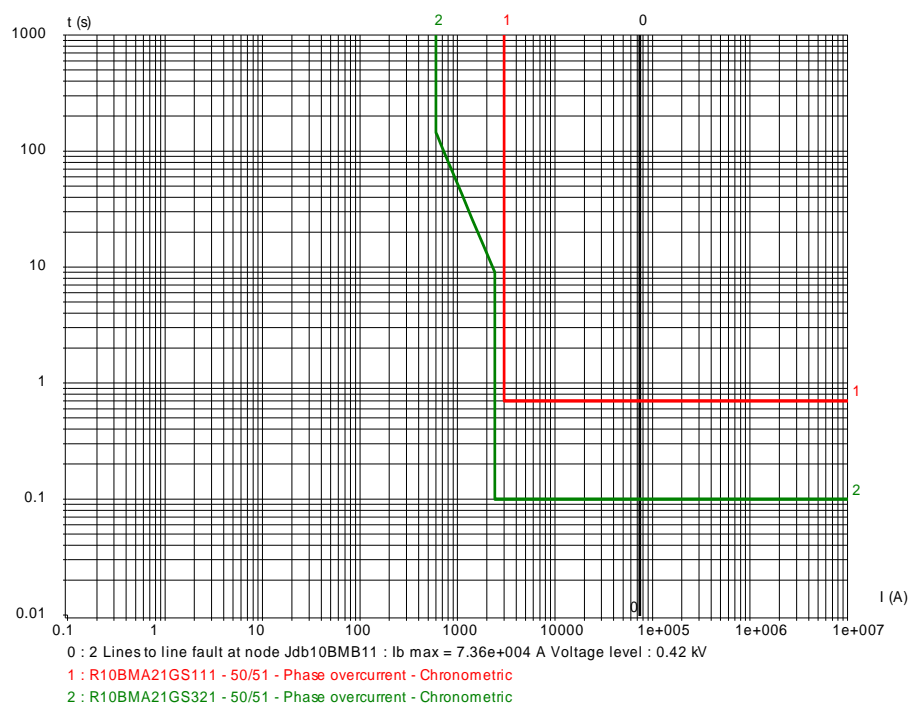


Gráficas cuadros 15BJA11 y 15BJA12 curvas protección general respecto a la salida de mayor calibre y regulación:

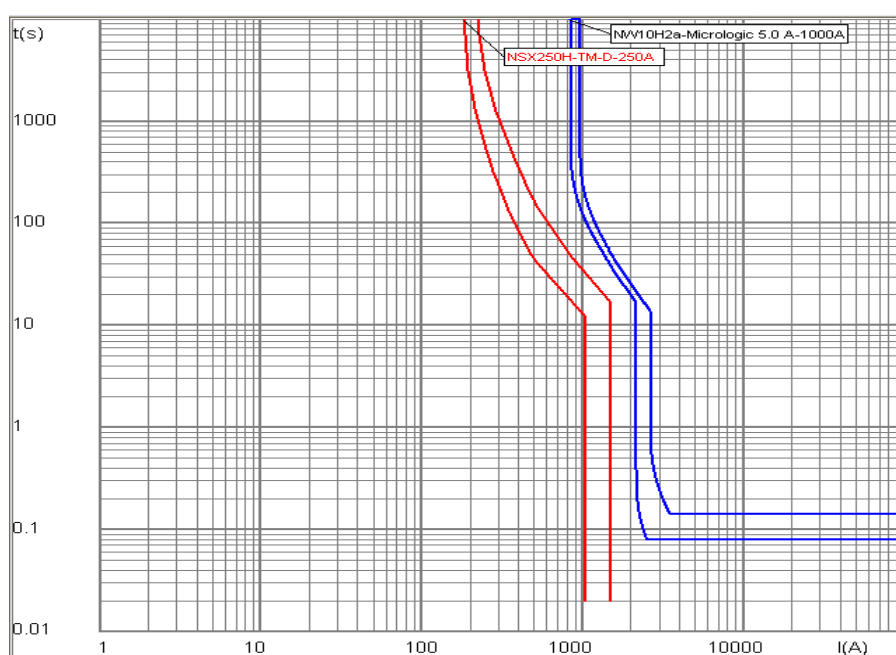


Gráficas de selectividad entre curvas para el cuadro 10BMA21-22:

CUADRO 10BMA21/22. Curvas acometida o interconexión con respecto a la salida de mayor regulación: entre ellas la salida de alimentación a 10BMB11, interruptor 10BMA21GS321 equipado con protección NW10H2a 3P M5.0A

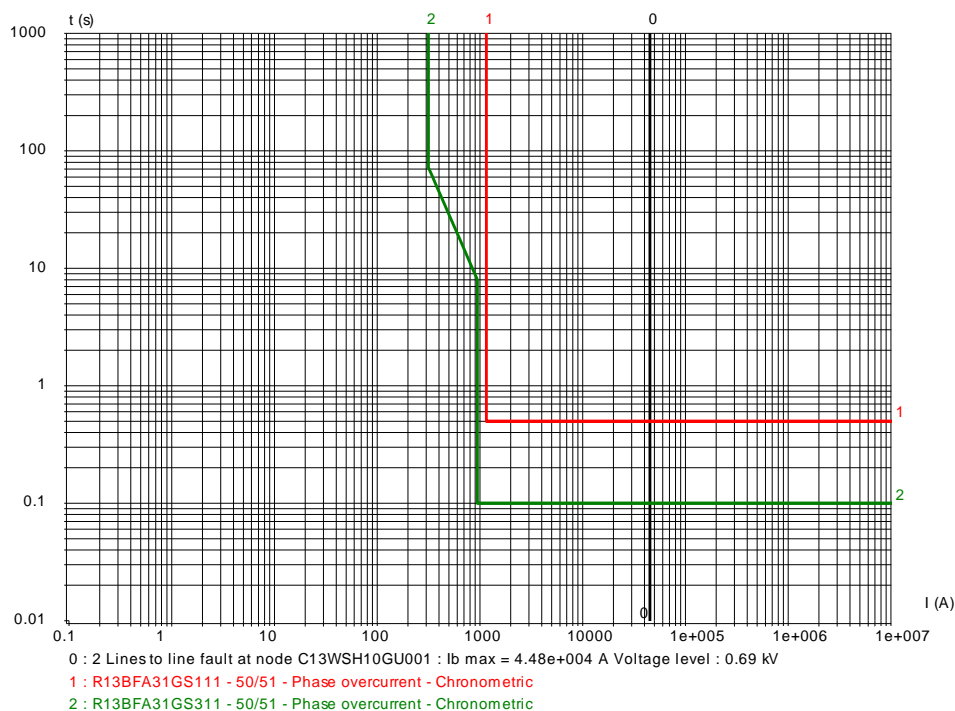


Gráficas cuadros 10 BMB11 y 10BMB12 curvas protección general respecto a la salida de mayor calibre y regulación:

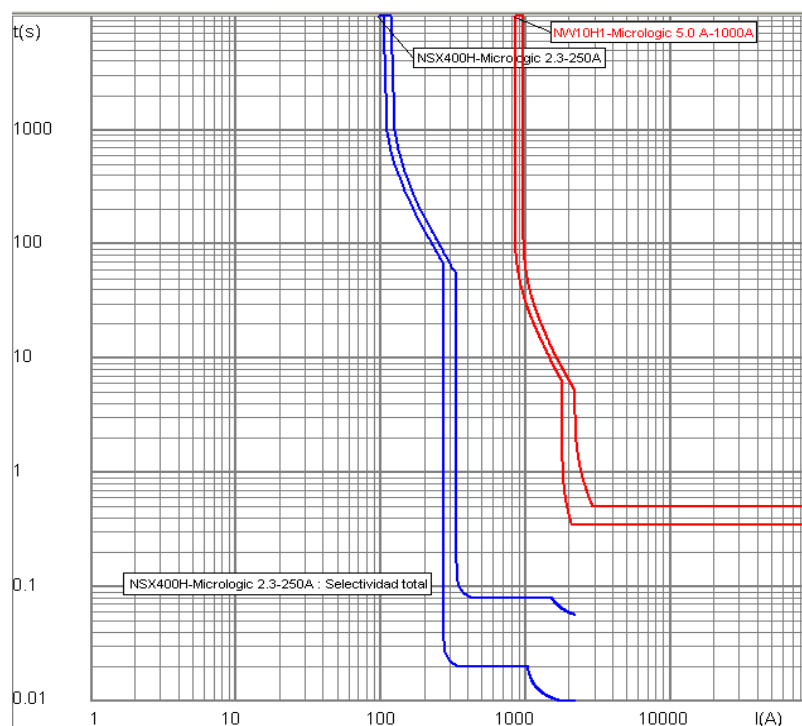


### Gráficas de selectividad entre curvas para el cuadro 13BFA 31-32

CUADRO 13BFA31/32. Curvas acometida o interconexión con respecto a la salida de mayor regulación: entre ellas la salida 13WSH10GU001, interruptor 13BFA31GS311 equipado con protección NT06H1 3P M5.0A.



### Gráficas de selectividad entre curvas para el cuadro 11BMB21/22





## 6. PRESUPUESTO

En este apartado se detallarán los costes que generan el diseño, la fabricación y los costes de material.

### 6.1. Coste de los cuadros eléctricos.

#### 6.1.1. Cuadros de fuerza 10BFA11/12

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	1.871,6 kg	13.101,2€
Estructura y chapa	3 €	7.405 kg	22.215 €
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000€	9	9.000€
Interruptores de bastidor abierto	18.573 €	9	167.157€
Relés indirectos Sepam	3.574,5 €	7	25.021€
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	10	20.852,5€
Pequeño material	3.359,69 €	9	30.237,21€
<b>Total</b>			<b>287.583,91€</b>

#### 6.1.2. Cuadros de fuerza 10BMA11/12

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	2.495,46kg	17.468 €
Estructura y chapa	3 €	9.866,6	29.599€
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000€	12	12.000€
Interruptores de bastidor abierto	18.573 €	7	130.011€
Relés indirectos Sepam	3.574,5 €	4	14.298€
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	39	81.324,75€
Pequeño material	3.359,69 €	12	40.316 €
<b>Total</b>			<b>325.17</b>

#### 6.1.3. Cuadros de fuerza emergencia HTF/salt area 10BMA21/22

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	3.119,32kg	21.835€
Estructura y chapa	3 €	12.333,24kg	36.999€
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000 €	15	15.000€
Interruptores de bastidor abierto	18.573 €	11	204.303€
Relés indirectos Sepam	3.574,5 €	5	17.872,5€
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	24	50.046€
Pequeño material	3.359,69 €	15	50.395 €
<b>Total</b>			<b>396.451</b>



#### 6.1.4. Cuadros de distribución campo solar 11BMB21/22

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	1.242kg	8.694€
Estructura y chapa	3 €	4.933kg	14.799€
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000€	6	6.000€
Interruptores de bastidor abierto	18.573 €	3	55.719€
Relés indirectos Sepam	3.574,5 €	2	7.149 €
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	20	41.705€
Pequeño material	3.359,69 €	6	20.158 €
<b>Total</b>			<b>154.224</b>

#### 6.1.5. Cuadros de control de motores emergencia HTF/salt area 10BMB11 & 10BMB12

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	1.871,6 kg	13.101,2€
Estructura y chapa	3 €	7.405 kg	22.215 €
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000 €	9	9.000 €
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	41	85.495,25€
Pequeño material	3.359,69 €	9	30.237 €
<b>Total</b>			<b>160.048,66€</b>

#### 6.1.6. Cuadros de control de motores (turbina vapor) 14BJA31 & 14BJA32

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	1.871,6 kg	13.101,2€
Estructura y chapa	3 €	7.405 kg	22.215 €
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000€	9	9.000 €
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	32	66.728€
Pequeño material	3.359,69 €	9	30.237 €
<b>Total</b>			<b>141.281,41€</b>

#### 6.1.7. Cuadros de fuerza 15BJA11 & 15BJA12

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
Cobre	7 €	2.703,42kg	18.923€
Estructura y chapa	3 €	10.696kg	32.088€
Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)	1.000 €	13	13.000€
Interruptores caja moldeada	2.085,25 €	63	131.370,75€
Pequeño material	3.359,69 €	13	43.675,97 €
<b>Total</b>			<b>239.058 €</b>



#### 6.1.8. Cuadros de fuerza sales y bombas 13BFA31/32

Descripción	Coste unitario	Medición	Total
<b>Cobre</b>	7 €	1.242kg	8.694€
<b>Estructura y chapa</b>	3 €	4.933kg	14.799€
<b>Material auxiliar (Bornas, cables, etiquetas..)</b>	1.000 €	6	6.000€
<b>Interruptores de bastidor abierto</b>	18.573 €	9	167.157€
<b>Relés indirectos Sepam</b>	3.574,5 €	5	17.872,5 €
<b>Pequeño material</b>	3.359,69 €	6	20.158,14€
<b>Total</b>			<b>234.681 €</b>

**Total del Coste de los cuadros 1.938.344,36€**

#### 6.2. Costes de personal

Descripción	Sueldo mensual	Meses	Total
<b>Ingeniero Técnico Industrial: electrónica</b>	1.800 €	9	16.200 €
<b>Cuadrilla de 10 técnicos FP electricidad montadores de cuadros eléctricos</b>	12.500 €	9	108.000 €

**Total del coste de personal 124.200€**

#### 6.3. Coste global

Subtotal	Cuantía
<b>Coste de material</b>	1.938.344,36 €
<b>Coste de personal</b>	124.200 €
<b>Total</b>	<b>2.062.544,36€</b>

El presupuesto total es de dos millones sesenta y dos mil quinientos cuarenta y cuatro euros y treinta y seis céntimos.

## 7. CONCLUSIONES

En el presente proyecto, mediante los documentos y planos de que se compone, ha buscado definir y explicar las características técnicas y económicas principales de la instalación de los cuadros de distribución eléctrica y centros de control de motores de la Planta Termosolar de Extremadura. En este proyecto queda reflejada la parte académica a la hora de definir técnicamente el proyecto, pero me gustaría reflejar que en la vida laboral la metodología de trabajo difiere, he ahí la dificultad, la descripción académica. La ejecución del presente proyecto, en el cual yo misma he participado ha tenido una duración de nueve meses.

Los pasos que se han seguido para la definición y ejecución de este proyecto en colaboración con Schneider Electric España han sido los siguientes:

- Leer detenidamente la especificación técnica en la que se marcan las directrices para diseñar los equipos, facilitada por parte de Sener, representante de la propiedad Nextera, de aquí en adelante el cliente.
- Definir la aparenta que se va a emplear para todas y cada una de las salidas de la planta.
- Adaptar esquemas de potencia y control a las necesidades del cliente, esta ha sido sin dudarla una de las más arduas tareas, ya que debido a la complejidad de los esquemas tipo y las limitaciones físicas del cuadro, nos tuvimos que enfrentar a algún que otro problema durante la ejecución, del cual hemos sabido solucionarlo de manera rápida cumpliendo con las especificaciones técnicas.
- Realizar el estudio de selectividad y ajuste de protecciones de cada uno de los dispositivos definidos.
- Una vez comprobado que toda la aparenta seleccionada cumple con el estudio de selectividad, pasamos a proceder al acopio de todo el material de los cuadros eléctricos.
- Supervisar el montaje de las columnas y la instalación de la aparenta en la misma.
- Comprobar de manera periódica que la ejecución del proyecto a nivel económico no se desvía de manera negativa del presupuesto ofertado al cliente.
- Recepcionar y probar con el cliente que todos los equipos funcionan de acuerdo con sus necesidades.
- Ensamblar los cuadros eléctricos en obra.
- Proceder a la puesta en marcha de los equipos.

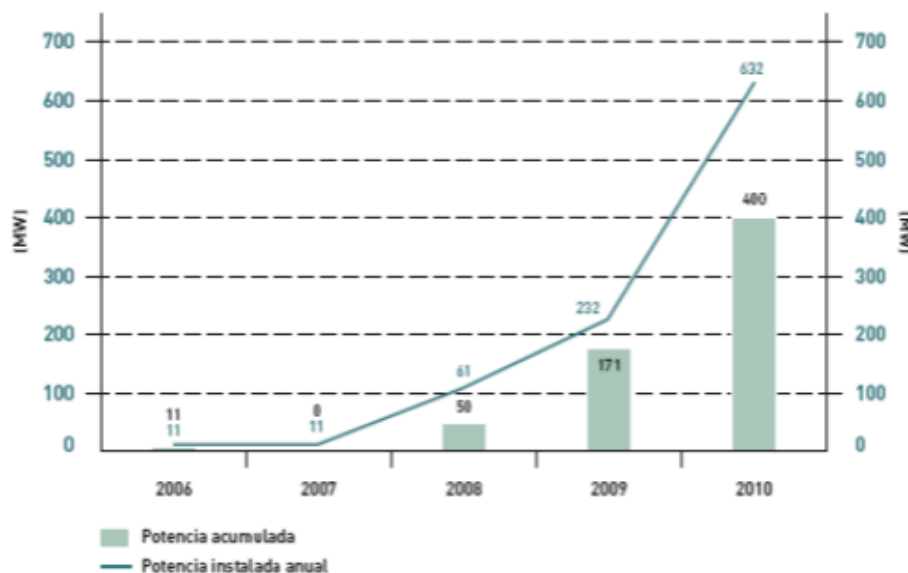
Se puede afirmar que la definición técnica del presente proyecto en la realidad ha cumplido satisfactoriamente los objetivos marcados, ya que actualmente la planta termosolar de Extremadura está preparada para producir energía limpia.

### 7.1. Tendencias futuras

En el campo de las energías renovables en España, tras la reciente aprobación del Real Decreto-Ley 1/2012 por el que se suprime el incentivo económico a las renovables, preocupa enormemente a todo el sector. Pero en el ámbito de la generación eléctrica a partir de energía solar, es probable que sea la Termoeléctrica la división más afectada, ya que se encuentra en una etapa de comercialización mucho más temprana. A lo largo de este tiempo, la tecnología Solar Termoeléctrica ha visto reducidos sus costes de producción, sin embargo, la tecnología Solar Fotovoltaica siempre ha estado un paso por delante en lo que a costes se refiere.

No obstante, el importante esfuerzo que España ha invertido últimamente en la investigación y el desarrollo de los Sistemas Solares Termoeléctricos permite que las empresas españolas se vean en una posición ventajosa en cuanto a nuestra competitividad internacional en esta tecnología lo que da como resultado una atractiva oportunidad de negocio.

Dentro del campo de las energías renovables, la tecnología Solar Termoeléctrica ha visto reducidos sus costes de producción, sin embargo, la tecnología Solar Fotovoltaica siempre ha estado un paso por delante en lo que a costes se refiere.



**Figura 30.- Evolución del sector solar termoeléctrico en España en los últimos años. Fuente: IDAE.**



## 8. REFERENCIAS

### 8.1. Recursos electrónicos.

- [1] [http://www.centrales termosolares.com/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=21&Itemid=21](http://www.centrales termosolares.com/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=21&Itemid=21)
- [2] <http://desenchufados.net/tecnologia-termica-solar-cilindro-parabolica/>
- [3] [http://www.opex-energy.com/termosolares/sistema\\_hf\\_termosolar.html](http://www.opex-energy.com/termosolares/sistema_hf_termosolar.html)
- [4] <http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/es/>
- [5] <http://www.disibeint.com/web2010/index.php>
- [6] <http://www.tecsystem.it/>
- [7] <http://www.arteche.com/>
- [8] <http://www.polylux.com/>
- [9] <http://www.rsisolsec.com/es/index.htm>

### 8.2. Recursos bibliográficos.

- Reglamento de Baja Tensión.
- Centrales termosolares CCP: Principales equipos y sistemas, colección de libros Operación y mantenimiento centrales termosolares.(Renovetec).
- Catálogo Okken.
- Guía de diseño de instalaciones eléctricas, cuadernos técnicos (Schneider electric).
- Advanced control of solar plants de Camacho, Berenguel y Rubio.
- Manuales aparata eléctrica.



## 9. Anexos

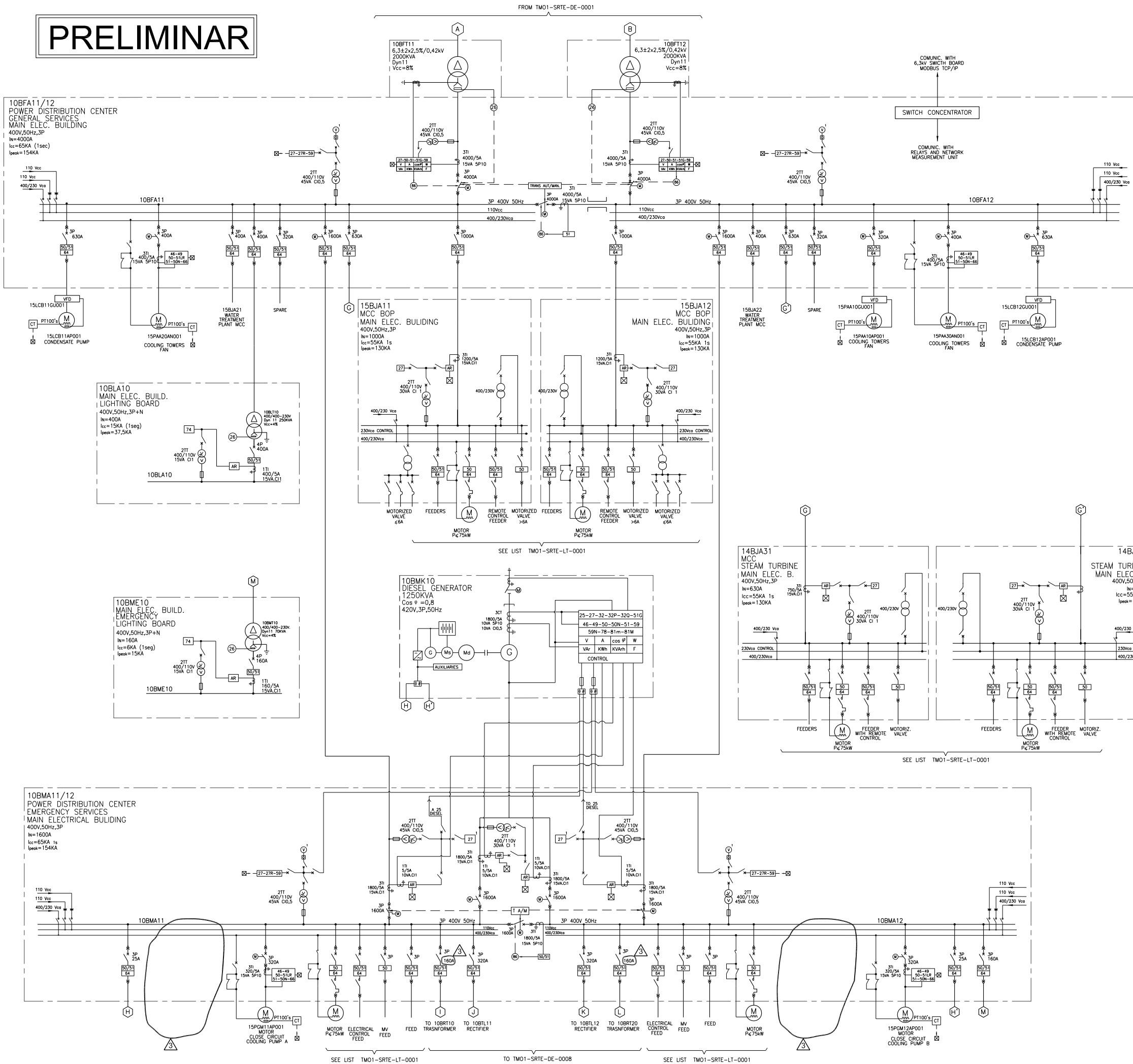
Debido al volumen de papel, algunos de estos documentos se anexan únicamente en formato electrónico.

### 9.1. Diagrama unifilar.

Nombre del documento: -TMO1-STRE-DE-0001- Rev3 LV Single Diagram Electrical Building.pdf

- TMO1-SRTE-DE-0002\_002 Rev 3 LV Single Line Diagram Htf-Salt Building.pdf

PRELIMINAR



REFERENCE DRAWINGS

NUMBER

RELAYS IDENTIFICATION FUNCTIONS

21	DISTANCE (IMPEDANCE) RELAY	63P	OVER PRESSURE RELIEF VALVE
24	OVER EXCITATION V/Hz RATIO RELAY	64	GROUND FAULT PROTECTION
25B/C	SYNCHRONIZING CHECK DEVICE	64B	MAX HOMOPOLAR VOLTAGE RELAY
26	THERMAL DEVICE	64R	ROTOR EARTH FAULT PROT. RELAY
27	UNDER VOLTAGE RELAY	66	STARTING RELAY
32	REVERSE POWER RELAY	67N	EARTH FAULT DIRECTIONAL RELAY
37	LOW POWER RELAY	68	BLOCKING RELAY
38	BEARING TEMPERATURE RELAY	71	OIL LEVEL RELAY
39	VIBRATION PROTECTION RELAY	74	ALARM RELAY
40	LOSS EXCITATION RELAY	76	OVER EXCITATION PROTECTION
49	THERMAL IMAGE RELAY	78	OUT OF STEP PROTECTIVE RELAY
46	NEGATIVE PHASE SEQUENCE RELAY	81	FREQUENCY RELAY, 0-OVER, U-UNDER
49	INSTANTANEOUS OVERCURRENT RELAY	86	LOCK-OUT RELAY
50G	GROUNDING OVERCURRENT RELAY	87	DIFFERENTIAL PROTECTION
51N	TIME OVERCURRENT RELAY	94	TRIP RELAY
51LR	LOCKED ROTOR RELAY		
51V	TIME OVERCURRENT VOLTAGE RESTRAINED RELAY		
59	OVERVOLTAGE RELAY		
59N	HOMOPOLAR OVERVOLTAGE RELAY		
60	VOLTAGE BALANCE RELAY		
60FL	PT FUSE FUSION		
63B	BUCHOLZ RELAY		

SIMBOLOGY

	POWER TRANSFORMER ON LOAD TAP CHANGER WYE-DELTA CONNECTION		CAPACITOR
	POWER TRANSFORMER WYE-DELTA CONNECTION		N.C. NORMALLY CLOSED
	GENERATOR		N.A. NORMALLY OPENED
	ALTERNATING CURRENT MOTOR		MEASUREMENT UNIT
	VOLTMETER LOCAL BOARD		REVENUE METERING
	WATT-HOUR METER LOCAL BOARD (BIDIRECTIONAL)		ENCAPSULATED BUSBAR
	VAR-HOUR METER LOCAL BOARD (BIDIRECTIONAL)		EARTHING RESISTOR
	POTENTIAL TRANSFORMER		EARTHING SWITCH
	CURRENT TRANSFORMER		VOLTAGE PRESENCE DEVICE
	TOROIDAL CURRENT TRANSFORMER		DCS COMMUNICATION BY CONCENTRATOR
	BUSHING CURRENT TRANSFORMER		AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR
	HEATER		OPTIC FIBRE
	CIRCUIT BREAKER		CURRENT TRANSDUCTOR
	FUSE		VOLTAGE TRANSDUCTOR
	OFF LOAD DISCONNECTOR		MEASUREMENT UNIT
	ON LOAD DISCONNECTOR		PT100 SENSOR TO 4-20mA CONVERTER
	CONTACTOR		INVERTER
	SURGE ARRESTER		RECTIFIER
	MECHANICAL INTERLOCK		STATIC BY-PASS
	ELECTRICAL INTERLOCK		DIRECT RELAY
	REMOVABLE ELEMENT		COMMUTATOR
	AUTO/MAN TRANSFERENCE EQUIPMENT		THERMAL RELAY
	SEALING CABLE		MAGNETIC RELAY
	LOAD COMMUTER INVERTER		
	SYNCHRONISM		

NOTES

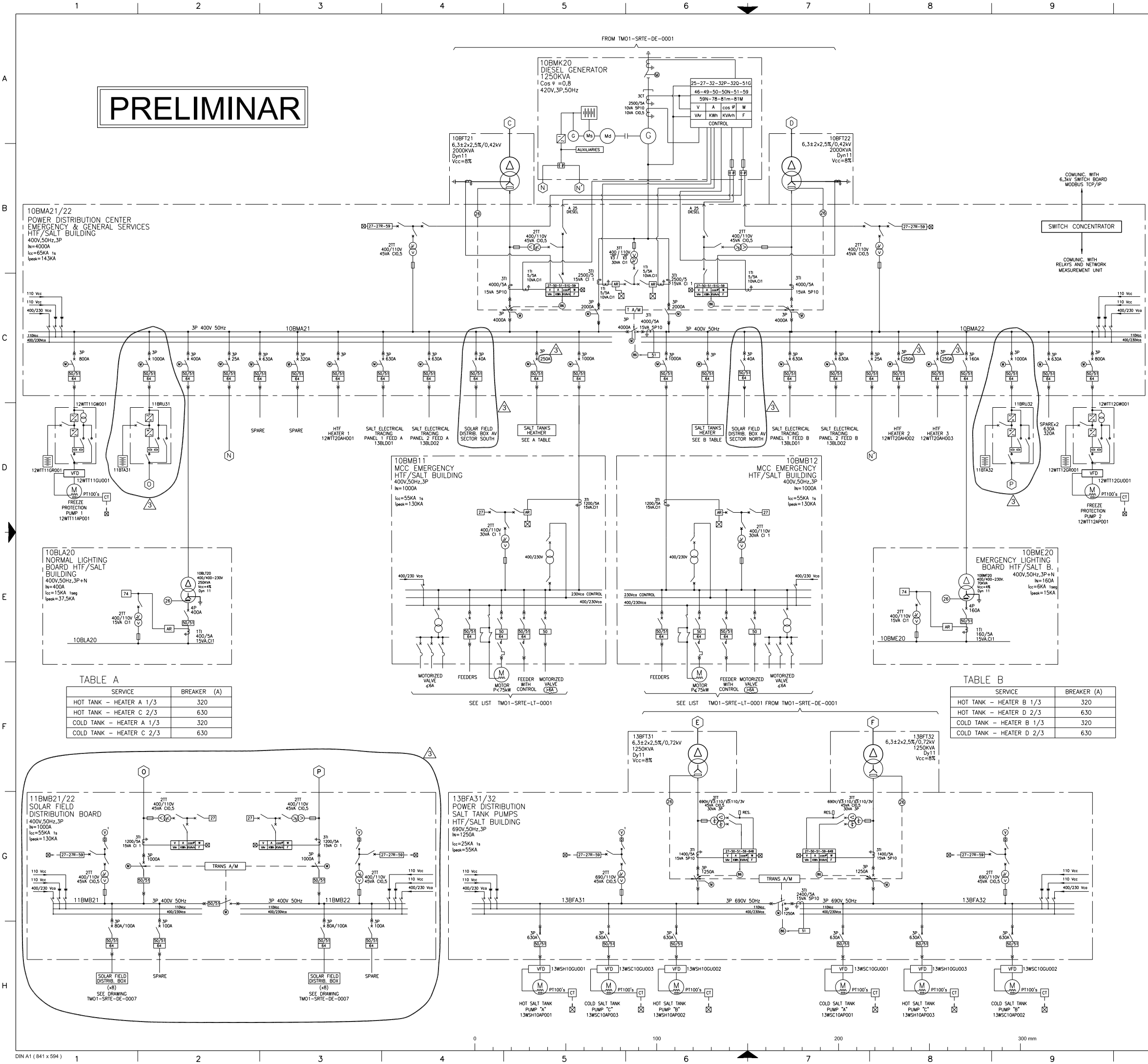
PRELIMINAR

3	AS SHOWN	XX-06-11	JRP	VBZ-ATR	CYE-ECB
2	AS SHOWN	17-03-11	JRP	VBZ-ATR	CYE-ECB
1	GENERAL UPDATE	23-04-10	JRP	VBZ-ATR	CYE-ADD
0	EDICION INICIAL	24-03-10	JRP	VBZ-ATR	CYE-ADD
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO

REVISIONES

		CLIENTE:	
INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.		Planta Termosolar de Extremadura S.L.	
LA INFORMACION FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y NO DEBE SER REPRODUCIDA, COPIADA, NI DISTRIBUIDA, NI UTILIZADA PARA FINEES COMERCIALES, SIN EL CONSENTIMIENTO PREVIO POR ESCRITO DE SENER. SENER SE RESERVA EL DERECHO A MODIFICAR SIN PREVIO AVISO LAS CONDICIONES DE USO DE ESTE DOCUMENTO. SENER SE RESERVA EL DERECHO A MODIFICAR SIN PREVIO AVISO LAS CONDICIONES DE USO DE ESTE DOCUMENTO. SENER SE RESERVA EL DERECHO A MODIFICAR SIN PREVIO AVISO LAS CONDICIONES DE USO DE ESTE DOCUMENTO.			
Nº FICHERO CAD:		PROYECTO:	
TMO1-SRTE-DE-0002_001 Rev 3		TERMOSOL-1	
ESCALA:		TITULO DE PLANO:	
---		PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA	
REFERENCIA:		Nº DE PLANO:	
P227389		TMO1-SRTE-DE-0002	
TAMANO ORIGINAL		HOJA	
A1		1	
		DE 2	





REFERENCE DRAWINGS

NUMBER

RELAYS IDENTIFICATION FUNCTIONS

21	DISTANCE (IMPEDANCE) RELAY	63P	OVER PRESSURE RELIEF VALVE
24	OVER EXCITATION V/Hz RATIO RELAY	64	GROUND FAULT PROTECTION
25B/C	SYNCHRONIZING CHECK DEVICE	64B	MAX HOMOPOLAR VOLTAGE RELAY
26	THERMAL DEVICE	64R	ROTOR EARTH FAULT PROT. RELAY
27	UNDER VOLTAGE RELAY	66	STARTING RELAY
32	REVERSE POWER RELAY	67N	EARTH FAULT DIRECTIONAL RELAY
37	LOW POWER RELAY	68	BLOCKING RELAY
38	BEARING TEMPERATURE RELAY	71	OIL LEVEL RELAY
39	VIBRATION PROTECTION RELAY	74	ALARM RELAY
40	LOSS EXCITACION RELAY	76	OVER EXCITACION PROTECTION
46	NEGATIVE PHASE SEQUENCE RELAY	78	OUT OF STEP PROTECTIVE RELAY
49	THERMAL IMAGE RELAY	81	FREQUENCY RELAY, 0-OVER, U-UNDER
50	INSTANTANEOUS OVERCURRENT RELAY	87	LOCK-OUT RELAY
50G	GROUNDING OVERCURRENT RELAY	87	DIFFERENTIAL PROTECTION
51	TIME OVERCURRENT RELAY	94	TRIP RELAY
51N	TIME EARTH FAULT RELAY		
51LR	LOCKED ROTOR RELAY		
51V	TIME OVERCURRENT VOLTAGE RESTRAINED RELAY		
59	OVERVOLTAGE RELAY		
59N	HOMOPOLAR OVERVOLTAGE RELAY		
60	VOLTAGE BALANCE RELAY		
60FL	PT FUSE FUSION		
63B	BUCHOLZ RELAY		

SIMBOLOGY

	POWER TRANSFORMER		CAPACITOR
	ON LOAD TAP CHANGER		N.C. NORMALLY CLOSED
	WYE-DELTA CONNECTION		N.A. NORMALLY OPENED
	GENERATOR		MEASUREMENT UNIT
	ALTERNATING CURRENT MOTOR		REVENUE METERING
	VOLTMETER LOCAL BOARD		ENCAPSULATED BUSBAR
	WATT-HOUR METER LOCAL BOARD (BIDIRECTIONAL)		EARTHING RESISTOR
	VAR-HOUR METER LOCAL BOARD (BIDIRECTIONAL)		EARTHING SWITCH
	POTENTIAL TRANSFORMER		VOLTAGE PRESENCE DEVICE
	CURRENT TRANSFORMER		DCS COMMUNICATION BY CONCENTRATOR
	TOROIDAL CURRENT TRANSFORMER		AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR
	BUSHING CURRENT TRANSFORMER		OPTIC FIBRE
	HEATER		CURRENT TRANSDUCTOR
	CIRCUIT BREAKER		VOLTAGE TRANSDUCTOR
	FUSE		MEASUREMENT UNIT
	OFF LOAD DISCONNECTOR		PT100 SENSOR TO 4-20mA CONVERTER
	ON LOAD DISCONNECTOR		INVERTER
	CONTACTOR		RECTIFIER
	SURGE ARRESTER		ESTATIC BY-PASS
	MECHANICAL INTERLOCK		DIRECT RELAY
	ELECTRICAL INTERLOCK		COMMUTATOR
	REMOVABLE ELEMENT		THERMAL RELAY
	AUTO/MAN TRANSFERENCE EQUIPMENT		MAGNETIC RELAY
	SEALING CABLE		
	LOAD COMMUTER INVERTER		
	SYNCHRONISM		

NOTES

PRELIMINAR

3	AS SHOWN	XX-06-11	JRP	VBZ-ATR	CYE
2	AS SHOWN	17-03-11	JRP	VBZ-ATR	CYE-ECB
1	GENERAL UPDATE	23-04-10	JRP	VBZ-ATR	CYE-ADD
0	EDICION INICIAL	24-03-10	JRP	VBZ-ATR	CYE-ADD

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJAO	COMPROBADO	APROBADO

REVISIONES

INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.

CLIENTE :

Planta Termosolar de Extremadura S.L.

Nº FICHERO CAD :

TMO1-SRTE-DE-0002\_002 Rev 3

PROYECTO :

TERMOSOL-1

PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA

ESCALA :

1:1

TITULO DE PLANO :

LV SINGLE LINE DIAGRAM

HTF/SALT BUILDING

REFERENCIA :

P227389

TAMAÑO ORIGINAL

A1

ELEMENTO DE CONFIGURACION

-

Nº DE PLANO :

TMO1-SRTE-DE-0002

HOJA

2

DE

2



## 9.2. Listado de cargas.

Nombre del documento: -TMO1-SRTE-LT-0001 Rev 2 Lista de Salidas CFs y CCMs.pdf

- NOTAS GENERALES:**
- Los diagramas típicos BXX seguirán los esquemas eléctricos indicados en el documento TMO0-SRTE-DE-0002
  - Los diagramas típicos CXX seguirán los esquemas eléctricos indicados en el documento TMO0-SRTE-DE-0003
  - Las salidas a válvula motorizada (V/M) serán de tipo C6A para salidas con interruptor de caja moldeada alimentados directamente desde el embarrado de CCM y de tipo C6B para las salidas con apartamenta modular alimentados directamente desde el embarrado de CCM

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 10BFA11/12													
TENSIÓN: 400 V													
I <sub>cc</sub> 15kV : 4000 A													
I <sub>cs</sub> : 65 kA I <sub>cp</sub> : 154 kA													
IDENTIFICACIÓN													
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACIÓN	TÍPICO Nº	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS φ	I <sub>n</sub> Amp	I <sub>a</sub> /I <sub>n</sub>	Calibre Amp
CABLE SALIDA													
NOTAS													
Num. Conduct. x SECCIÓN mm2													
			BARRA 10BFA11										
3	15LCB11GU001	10BFA11GS461	Alimentacion a VFD Bomba de Condensado A 100%	B10	400	3F	250	213	0.97	0.98	372	2.00	630
3	10BLA10	10BFA11GS451	Feeder 10BLA10 Alumbrado Normal 1	B10	400	3F	250	212.5	1.00	0.85	354	1.00	400
3	10BMA11	10BFA11GS221	Feeder 10BMA11 CF Servicios Esenciales	B11	400	3F	940	550	1.00	0.85	1600	(*)	1600
3	15PAA20AN001	10BFA11GS211	Torre de Refrigeración ventilador B 33% (velocidad fija)	B7	400	3F	160	142.9	0.95	0.88	276	5.50	Min. 400
3	15BJA21	10BFA11GS431	CCM Planta de Tratamiento de Agua Alim. A	B9	400	3F	176	176	1.00	0.80	318	1.00	400
3	14BJA31	10BFA11GS441	Feeder 14BJA31 CCM Turbina Vapor	B9	400	3F	371	130	1.00	0.85	630	(*)	630
3	15BJA11	10BFA11GS321	Feeder 15BJA11 CCM BOP	B9	400	3F	569	325	1.00	0.85	1000	(*)	1000
3		10BFA11GS421	Reserva Feeder 320A	B9	400	3F							320
			BARRA 10BFA12										
3	15LCB12GU001	10BFA12GS461	Alimentacion a VFD Bomba de Condensado B 100%	B10	400	3F	250	213	0.97	0.98	372	2.00	630
3	15PAA10GU001	10BFA12GS451	Torre de Refrigeración ventilador A 33% (Variador)	B10	400	3F	160	149.5	0.95	1.00	227	2.00	320
3	10BMA12	10BFA12GS221	Feeder 10BMA12 CF Servicios Esenciales	B11	400	3F	940	550	1.00	0.85	1600	(*)	1600
3	15PAA30AN001	10BFA12GS211	Torre de Refrigeración ventilador C 33% (velocidad fija)	B7	400	3F	160	142.9	0.95	0.88	276	5.50	Min. 400
3	15BJA22	10BFA12GS431	CCM Planta de Tratamiento de Agua Alim. B	B9	400	3F	176	176	1.00	0.80	318	1.00	400
3	14BJA32	10BFA12GS441	Feeder 14BJA32 CCM Turbina Vapor	B9	400	3F	371	130	1.00	0.85	630	(*)	630
3	15BJA12	10BFA12GS321	Feeder 15BJA12 CCM BOP	B9	400	3F	569	325	1.00	0.85	1000	(*)	1000
3		10BFA12GS421	Reserva Feeder 320A	B9	400	3F							320

NOTAS: Se debe incluir al menos un cubículo vacío en cada una de las semibarras  
(\*) : Se debe considerar la intensidad de arranque del motor de mayor potencia del cuadro alimentado desde este Feeder.

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 10BMA11/12			TENSIÓN: 400 V										I <sub>Σ</sub> EMB : 1600 A		Isc: 65 kA Icp: 154 kA		
IDENTIFICACIÓN				DATOS CARGA										CABLE SALIDA		NOTAS	
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACION	TÍPICO Nº	TENSION V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	In Amp	Ia/In	Calibre Amp	Num. Conduct. x SECCIÓN mm2			
			BARRA 10BMA11														
2	15PGA11AP001	10BMA11GS436	Bomba Refrigeración Circuito Abierto A 100%	C2	400	3F	75	53,74	0,94	0,85	134,31	7,20	160	2x3x95	Interruptor Bastidor Abierto		
2	15PGM11AP001	10BMA11GS221	Bomba Refrigeración Circuito Cerrado A 100%	B7	400	3F	90	71	0,95	0,86	159,50	6,60	160	2x3x(1x120)			
2	14MAV21AP005	10BMA11GS331	Bomba Principal de aceite A 100%	C2 (***)	400	3F	37	20,6	0,93	0,86	66,84	7,00		3x50			
2	14MAV80AP005	10BMA11GS336	Bomba Jacking de aceite unidad gen.	C2 (***)	400	3F	15	15	0,90	0,84	28,64	7,70		3x16			
2	15BLD01	10BMA11GS542	Traceado eléctrico BOP 1	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x50			
2	15BLD03	10BMA11GS546	Traceado eléctrico BOP 3	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x50			
2	15BLD05	10BMA11GS547	Traceado eléctrico BOP 5	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x50			
2	10BRT10	10BMA11GS557	Alimentación A Panel Control Grupo Diesel Edificio Electrico	C3	400	3F	10	10	1,00	0,85	16,98	1,00	25	3x6			
2	10BTL11	10BMA11GS561	Feeder 10BRT10	C3	400	3F	50	50	1,00	0,85	84,90	1,00	160	3x70			
2	15SGA10GH001	10BMA11GS541	Feeder 10BTL11	C3	400	3F	100	100	1,00	0,85	170,00	1,00	320	3x95			
2	15SAA10GH011	10BMA11GS541	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Edificio eléctrico Principal Alimentación Emergencia	C3	400	3F	15	15	0,90	0,85	28,30	7,00	50	3x35		(**)	
2	15SAA10GH011	10BMA11GS541	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Edificio eléctrico Principal Alimentación Emergencia	C5	400	3F	42	42	0,90	0,85	79,24	1,00	125	3x70		(**)	
2	15PAB20AA081	10BMA11GS531	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20				
2	15PAB20AA081	10BMA11GS532	V/M aislamiento aguas arriba Condensador	C6A	400	3F+T	2,94	2,94	0,65	0,72	9,07	7,75	20	4x10			
2	15PGA11AA081	10BMA11GS511	V/M aislamiento Bomba Refrigeración Circuito Abierto A	C6A	400	3F+T	0,11	0,11	0,55	0,42	0,69	3,75	6	4x6			
2	15PGA14AA081	10BMA11GS512	V/M aislamiento Bomba Refrig. CA B al Sistema Circulación	C6A	400	3F+T	0,43	0,43	0,94	0,95	0,70	1,00	6	4x6			
2		10BMA11GS441	Reserva Motor 75 kW	C2	400	3F	75										
2		10BMA11GS431	Reserva Motor 7 kW	C2	400	3F	7										
2		10BMA11GS546	Reserva Feeder 63 A	C3	400	3F							63				
2		10BMA11GS552	Reserva Feeder 50 A	C3	400	3F							50				
2		10BMA11GS551	Reserva Feeder 25 A	C3	400	3F							25				
2		10BMA11GS346	Reserva Feeder con control remoto 160 A	C5	400	3F							160				
2		10BMA11GS536	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20	4x6			
2	15PAB11AA081	10BMA11GS513	V/M aislamiento Bomba Agua Circulación A	C6A	400	3F+T	1,29	1,29	0,85	0,75	2,92	7,60	6	4x6			
			BARRA 10BMA12														
2	15PGA12AP001	10BMA12GS336	Bomba Refrigeración Circuito Abierto B 100%	C2	400	3F	75	53,74	0,94	0,85	134,31	7,20	160	2x3x95	Interruptor Bastidor Abierto		
2	15PGM12AP001	10BMA12GS221	Bomba Refrigeración Circuito Cerrado B 100%	B7	400	3F	90	71	0,95	0,86	159,50	6,60	160	2x3x(1x120)			
2	14MAV22AP005	10BMA12GS441	Bomba Principal de aceite B 100%	C2 (***)	400	3F	37	20,6	0,93	0,86	66,84	7,00		3x50			
2	15BLD02	10BMA12GS542	Traceado eléctrico BOP 2	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x50			
2	15BLD04	10BMA12GS546	Traceado eléctrico BOP 4	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x50			
2	15BLD06	10BMA12GS547	Traceado eléctrico BOP 6	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x50			
2	15SAA10GH014	10BMA12GS541	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Bombas PCI. Alim. Emergencia.	C3	400	3F	6	6	0,90	0,85	11,32	1,00	32	3x25		(**)	
2	10BMA110GH001	10BMA12GS537	Alimentación B Panel Control Grupo Diesel Edificio Electrico	C3	400	3F	10	10	1,00	0,85	16,98	1,00	25	3x6			
2	10BRT20	10BMA12GS556	Feeder 10BRT20	C3	400	3F	50	50	1,00	0,85	84,90	1,00	160	3x70			
2	10BTL12	10BMA12GS561	Feeder 10BTL12	C3	400	3F	100	100	1,00	0,85	170,00	1,00	320	3x95			
2	10BME10	10BMA12GS436	Feeder 10BME10 Alumbrado Emergencia	C4	400	3F	59,5	59,5	1,00	0,85	101,04	1,00	160	3x95			
2		10BMA12GS531	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20				
2	15PAB30AA081	10BMA12GS532	V/M aislamiento aguas abajo Condensador	C6A	400	3F+T	2,94	2,94	0,65	0,72	9,07	7,75	20	4x10			
2	15PGA12AA081	10BMA12GS511	V/M aislamiento Bomba Refrigeración Circuito Abierto B	C6A	400	3F+T	0,11	0,11	0,55	0,42	0,69	3,75	6	4x6			
2	15PGA13AA081	10BMA12GS512	V/M aislamiento Bomba Refrig. CA A al Sistema Circulación	C6A	400	3F+T	0,43	0,43	0,94	0,95	0,70	1,00	6	4x6			
2	14MAK10HB010	10BMA12GS446	Motor virador	C7 (***)	400	3F+S	7,5	7,5	0,92	0,78	15,16	1,00	25	3x6 + Pantalla		(*)	
2		10BMA12GS446	Reserva Motor 37 kW	C2	400	3F	37,00										
2		10BMA12GS451	Reserva Motor 15 kW	C2	400	3F	15,00										
2		10BMA12GS557	Reserva Feeder 160 A	C3	400	3F							160				
2		10BMA12GS552	Reserva Feeder 100 A	C3	400	3F							100				
2		10BMA12GS551	Reserva Feeder 25 A	C3	400	3F							25				
2		10BMA12GS536	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20	4x6			
2	15PAB12AA081	10BMA12GS513	V/M aislamiento Bomba Agua Circulación B	C6A	400	3F+T	1,29	1,29	0,85	0,75	2,92	7,60	6	4x6			

NOTAS:  
(\*) Los datos indicados son a la entrada del variador (a ubicar en el cuadro), no a la salida hacia el motor del virador de la turbina de vapor  
(\*\*) La carga alimentada consta de varios motores eléctricos. El calibre indicado se considerará como mínimo  
(\*\*\*) Se requiere la bobina y contactos auxiliares según lo dispuesto en los típicos TMOO-SRTE-DE-0003

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 14BJA31														
TENSIÓN: 400 V														
I <sub>N</sub> DMR : 630 A														
Ics: 55 kA Icp: 130 kA														
IDENTIFICACIÓN														
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACIÓN	TÍPICO Nº	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	I <sub>n</sub> Amp	I <sub>a</sub> /I <sub>n</sub>	Calibre Amp	NOTAS
DATOS CARGA														
CABLE SALIDA														
Num. Conduct. x SECCIÓN mm2														
			BARRA 14BJA31											
1	14MAV10AN005	14BJA31GS226	Filtro neblinas de aceite unidad A 100%	C2	400	3F+T	2,2	1,5	0,78	0,78	5,22	6,00		
1	14MAX21AP010	14BJA31GS226	Bomba principal aceite de control A 100%	C2	400	3F	11	11	0,86	0,84	21,98	7,10		
1	14MAX30AP010	14BJA31GS221	Bomba filtrante desacoplada 1	C2	400	3F+T	1,5	1	0,74	0,81	3,61	7,00		
1	14MAM10AN005	14BJA31GS331	Ventilador Condensador vapor de cierres A 100%	C2	400	3F+T	3	1,7	0,90	0,80	6,01	6,20		(*)
1	14SAS10AN005	14BJA31GS231	Ventilador Envolvente-1	C2	400	3F+T	5,5	3,93	0,83	0,79	12,11	7,00		
1	14MAJ20AP020	14BJA31GS241	Bomba de Vacío del Condensador A 100%	C2	400	3F	45	42	0,93	0,85	82,00	7,00		
1	14MAJ20AP015	14BJA31GS321	Bomba Sello Sist Vacío Condensador A 100%	C2	400	3F+T	0,75	0,55	0,74	0,81	1,81	7,00		
1	14SAS10AN015 JB01	14BJA31GS451	Arrancador Ventilador Sist Aceite	C3	400	3F+T	1,5	1,5	0,71	0,79	3,86	4,70	6	
1	14SAS10AN020	14BJA31GS461	Aerotermino-1	C3	400	3F+T	15	15	1,00	1,00	22,00	1,00	32	
1	14SAS10AN025	14BJA31GS462	Aerotermino-2	C3	400	3F+T	15	15	1,00	1,00	22,00	1,00	32	
1		14BJA31GS457	Sistema Limpieza Condensador	C3	400	3F+T	4	2,5	0,85	0,80	6,49	1,00	25	
1	14MAX10AH010	14BJA31GS126	Calentador del tanque aceite control	C5	400	3F	1	1	1,00	1,00	1,44	1,00	6	(**)
1	14MAJ20AH005	14BJA31GS131	Caldeo tanque vacío 1	C5	400	3F	2	2	1,00	1,00	2,89	1,00	6	
1	14MKA10AA015	14BJA31GS121	V/M Valvula corte agua generador	C6A	400	3F+T	0,045	0,045	0,56	0,78	0,15	2,80	6	
1		14BJA31GS341	Reserva Motor 11 kW	C2	400	3F	11,00							
1		14BJA31GS336	Reserva Motor 8 kW	C2	400	3F	8,00							
1		14BJA31GS326	Reserva Motor 2,2 kW	C2	400	3F+T	2,20							
1		14BJA31GS467	Reserva Feeder 63 A	C3	400	3F							63	
1		14BJA31GS468	Reserva Feeder 40 A	C3	400	3F							40	
1		14BJA31GS456	Reserva Feeder 16 A	C3	400	3F							16	
1		14BJA31GS452	Reserva Feeder 6 A	C3	400	3F							6	
1		14BJA31GS136	Reserva Feeder con control remoto 25A	C5	400	3F							25	
1		14BJA31GS122	Reserva V/M	C6A	400	3F							6	

Notas:  
(\*): Arranque prolongado de mínimo 10 seg.  
(\*\*) La carga alimentada consta de varios motores eléctricos. El calibre indicado se considerará como mínimo

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 14BJA32														
TENSIÓN: 400 V														
I <sub>N</sub> DMR : 630 A														
Ics: 55 kA Icp: 130 kA														
IDENTIFICACIÓN														
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACIÓN	TÍPICO Nº	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	I <sub>n</sub> Amp	I <sub>a</sub> /I <sub>n</sub>	Calibre Amp	NOTAS
DATOS CARGA														
CABLE SALIDA														
Num. Conduct. x SECCIÓN mm2														
			BARRA 14BJA32											
1	14MAV10AN010	14BJA32GS231	Filtro neblinas de aceite unidad B 100%	C2	400	3F+T	2,2	1,5	0,78	0,78	5,22	6,00		
1	14MAX22AP010	14BJA32GS341	Bomba principal aceite de control B 100%	C2	400	3F	11	11	0,86	0,84	21,98	7,10		
1	14MAX30AP015	14BJA32GS331	Bomba filtrante desacoplada 2	C2	400	3F+T	1,5	1	0,74	0,81	3,61	7,00		
1	14MAM10AN010	14BJA32GS336	Ventilador Condensador vapor de cierres B 100%	C2	400	3F+T	3	1,7	0,90	0,80	6,01	6,20		
1	14SAS10AN010	14BJA32GS236	Ventilador Envolvente-2	C2	400	3F+T	5,5	3,93	0,83	0,79	12,11	7,00		
1	14MAJ30AP020	14BJA32GS346	Bomba de Vacío del Condensador B 100%	C2	400	3F	45	42	0,93	0,85	82,00	7,00		
1	14MAJ30AP015	14BJA32GS431	Bomba Sello Sist Vacío Condensador B 100%	C2	400	3F+T	0,75	0,55	0,74	0,81	1,81	7,00		
1		14BJA32GS356	Unidad purificadora de aceite	C3	400	3F	1,1	1,1	0,74	0,81	2,65	5,00	6	
1	14SAS10AN030	14BJA32GS551	Aerotermino-3	C3	400	3F+T	15	15	1,00	1,00	22,00	1,00	32	
1	14MAV10AH005	14BJA32GS136	Caldeo Tanque Aceite Lubricación	C5	400	3F	20	20	1,00	1,00	28,87	1,00	40	
1	14MKA10AH010	14BJA32GS131	Caldeo Generador	C5	400	3F	4	4	1,00	1,00	5,77	1,00	10	
1	14MAJ30AH005	14BJA32GS126	Caldeo tanque vacío 2	C5	400	3F	2	2	1,00	1,00	2,89	1,00	6	
1	14LBD10AA015	14BJA32GS121	V/M extracción de turbina a precalentador HP1	C6A	400	3F+T	0,37	0,37	0,66	0,77	1,05	3,70	6	
1		14BJA32GS446	Reserva Motor 45 kW	C2	400	3F	45,00							
1		14BJA32GS441	Reserva Motor 15 kW	C2	400	3F	15,00							
1		14BJA32GS436	Reserva Motor 3 kW	C2	400	3F+T	3,00							
1		14BJA32GS566	Reserva Feeder 63 A	C3	400	3F							63	
1		14BJA32GS567	Reserva Feeder 32 A	C3	400	3F							32	
1		14BJA32GS552	Reserva Feeder 25 A	C3	400	3F							25	
1		14BJA32GS557	Reserva Feeder 16 A	C3	400	3F							16	
1		14BJA32GS246	Reserva feeder con control remoto 40A	C5	400	3F							40	
1		14BJA32GS241	Reserva feeder con control remoto 10A	C5	400	3F							10	
1		14BJA32GS122	Reserva V/M	C6A	400	3F							6	

Notas:  
(\*): Arranque prolongado de mínimo 10 seg.

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 15BJA11			TENSIÓN: 400 V										Is ENR: 1000 A		Ics: 55 kA Icp: 130 kA	
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	IDENTIFICACIÓN  DESIGNACIÓN	TÍPICO Nº	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	In Amp	Ia/Ia	Calibre Amp	CABLE SALIDA		NOTAS
														Num. Conduct. x SECCIÓN mm2		
			BARRA 15BJA11													
2	15LCP11AP001	15BJA11GS326	Bomba de Aporte Continuo A 100%	C2	400	3F+T	4	2,08	0,86	0,86	7,81	7,50		4x6		
2	15LCP31AP001	15BJA11GS330	Bomba de Aporte Intermitente A 100%	C2	400	3F	7,5	4,42	0,88	0,89	13,82	7,50		3x6		
2	15LAC11AP020	15BJA11GS321	Bomba Auxiliar de Lubricación Bomba de Agua de Alimentación A	C2	400	3F	0,55	0,55	0,68	0,83	1,41	7,00		3x6		
2	15MAL11AP001	15BJA11GS426	Bomba de Recuperación de Drenajes TV y BOP A 100%	C2	400	3F+T	4	2,06	0,86	0,86	7,81	7,50		4x6		
2	15HAN31AP001	15BJA11GS431	Bomba de Recuperación de Drenajes de Purga Continua A 100%	C2	400	3F+T	4	2,36	0,86	0,86	7,81	7,50		4x6		
2	15GHA11AP001	15BJA11GS141	Bomba de Agua Servicios A 100%	C2	400	3F	45	38,6	0,93	0,86	81,12	6,00		3x95		
2	15GHC31AP001	15BJA11GS331	Bomba de Distribución de Agua Desmineralizada A 100%	C2	400	3F	5,5	3,04	0,87	0,89	10,31	7,50		3x10		
2	10BBT10GH001	15BJA11GS536	Ventilación transformador auxiliar 10BBT10 - Alim. A	C3	400	3F	2,9	2,9	0,70	0,78	7,67	7,00	16	3x6		(*)
2	14BAT10GH001	15BJA11GS531	Ventilación transformador principal 14BAT10 - Alim. A	C3	400	3F	4,1	4,1	0,72	0,74	11,10	7,00	16	3x6		(*)
2	15QC_10GH001	15BJA11GS526	Sistema Dosificación Química Alim-1	C3	400	3F	4,5	4,5	1,00	0,90	7,22	1,00	16	3x10		
2	15SAA10GH011	15BJA11GS561	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Edificio eléctrico Principal Alimentacion Normal	C3	400	3F	46	46	0,90	0,85	86,79	1,00	125	3x95		(*)
2	15LAC11GU001	15BJA11GS546	Alim. aux. a VFD Bomba de Agua de Alimentación A	C3	400	3F	7,1	7,1	1,00	0,85	12,05	1,00	25	3x6		
2	15LAC11AH020	15BJA11GS341	Heater centralita lubricación de Bomba Agua Alimentación A	C5	400	3F	1	1	1,00	1,00	1,44	1,00	6	3x6		
2	15LBA30GE001	15BJA11GS616	Caja de derivación Alim. V/M y V/M de bypass aguas arriba vapor AP	C6A	400	3F+T	7,7	7,7	0,86	0,79	8,42	8,42	20	4x16		
2	15LAB11GE001	15BJA11GS621	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20			
2	15LAB20GE001	15BJA11GS626	Caja de derivación Alim. V/M y V/M de bypass aislamiento descarga Bomba Alimentacion A	C6A	400	3F+T	7,7	7,7	0,86	0,79	16,36	8,42	20	4x25		
2		15BJA11GS631	Caja de derivación Alim. V/M y V/M de bypass aguas arriba Precalentadores AP	C6A	400	3F+T	7,7	7,7	0,86	0,79	16,36	8,42	20	4x25		
2		15BJA11GS636	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20			
2	15LAB60AA081	15BJA11GS641	V/M aislamiento aguas arriba TGV 1	C6A	400	3F+T	4,41	4,41	0,81	0,80	9,82	8,66	20	4x10		
2	15LAB62AA081	15BJA11GS646	V/M Aislamiento Purga Intermitente Evaporador 1	C6A	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	20	4x16		
2	15LBA50AA081	15BJA11GS651	V/M aislamiento aguas abajo TGV 1	C6A	400	3F+T	7,55	7,55	0,86	0,79	16,04	8,42	20	4x25		
2	15LBB40AA081	15BJA11GS656	V/M aislamiento aguas abajo Recalentador 1	C6A	400	3F+T	5,87	5,87	0,83	0,68	15,01	8,99	20	4x25		
2	15LBA35AA081	15BJA11GS216	V/M bypass de la válvula bypass AP	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x6		
2	15LBA26AA081	15BJA11GS217	V/M línea a vapor de sellos	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x6		
2	15LBA31AA081	15BJA11GS221	V/M pote antes válvula bypass AP	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15MAA11AA081	15BJA11GS222	V/M pote 1 extraccion a Precalentador AP2	C6B	400	3F+T	0,51	0,51	0,85	0,80	1,08	3,85	6	4x6		
2	15LBA23AA081	15BJA11GS223	V/M pote VAP 1	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA84AA081	15BJA11GS224	V/M pote vapor sellos 1	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA86AA081	15BJA11GS226	V/M pote vapor sellos 3	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA32AA081	15BJA11GS227	V/M Drenaje Aguas Arriba Bypass AP	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LCA11AA081	15BJA11GS228	V/M descarga Bomba Condensado A	C6B	400	3F+T	1,29	1,29	0,85	0,75	2,92	7,59	6	4x6		
2	15LCA20AA081	15BJA11GS229	V/M aguas arriba Precalentadores BP	C6B	400	3F+T	1,19	1,19	0,85	0,75	2,69	8,18	6	4x6		
2	15LCA23AA081	15BJA11GS231	V/M aporte al Flash Box	C6B	400	3F+T	0,15	0,15	0,70	0,63	0,58	5,26	6	4x6		
2	15LCA40AA081	15BJA11GS232	V/M Bypass RO Venteo Continuo PH BP2	C6B	400	3F+T	0,11	0,11	0,55	0,42	0,69	3,73	6	4x6		
2	15LAB40AA081	15BJA11GS233	V/M Bypass RO Venteo Continuo PH AP1	C6B	400	3F+T	0,09	0,09	0,55	0,42	0,56	4,55	6	4x6		
2	15LAB60AA181	15BJA11GS234	V/M bypass V/M aislamiento aguas arriba TGV 1	C6B	400	3F+T	0,11	0,11	0,55	0,42	0,69	3,73	6	4x6		
2	15LCA11AA181	15BJA11GS236	V/M de V/M descarga Bomba Condensado A	C6B	400	3F+T	0,09	0,09	0,55	0,42	0,56	4,55	6	4x6		
2	15LAB61AA081	15BJA11GS237	V/M Aislamiento Purga Continua Evaporador 1	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x6		
2	15LBA51AA081	15BJA11GS238	V/M Pote Vapor Saturado 1	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA50AA181	15BJA11GS239	V/M bypass V/M aislamiento aguas abajo TGV 1	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x6		
2	15LBA52AA081	15BJA11GS241	V/M Pote aguas arriba V/M Vapor Sobrecal. TGV 1	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA53AA081	15BJA11GS242	V/M Pote aguas abajo V/M Vapor Sobrecal. TGV 1	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA40AA181	15BJA11GS243	V/M bypass V/M aislamiento aguas abajo Recalentador 1	C6B	400	3F+T	0,19	0,19	0,63	0,51	0,89	4,70	6	4x6		
2	15LBA50AA082	15BJA11GS244	V/M venteo vapor sobrecalentado (TGV1)	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x6		
2	15LBA54AA081	15BJA11GS246	V/M pote 2 aguas arriba V/M Vapor Sobrecal. TGV1	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2	15LBA81AA081	15BJA11GS247	V/M pote a vapor sellos de TGV1	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x6		
2	15LBA88AA081	15BJA11GS248	V/M Drenaje Vapor de sellos TGV2	C6B	400	3F+T	0,53	0,53	0,85	0,79	1,14	3,50	6	4x6		
2		15BJA11GS136	Reserva Motor 37 kW	C2	400	3F	37,00									
2		15BJA11GS436	Reserva Motor 7.5 kW	C2	400	3F	7,50									
2		15BJA11GS421	Reserva Motor 3 kW	C2	400	3F+T	3,00									
2		15BJA11GS566	Reserva Feeder 250 A	C3	400	3F							250			
2		15BJA11GS556	Reserva Feeder 63 A	C3	400	3F							63			
2		15BJA11GS551	Reserva Feeder 25 A	C3	400	3F							25			
2		15BJA11GS541	Reserva Feeder 16 A	C3	400	3F							16			
2		15BJA11GS441	Reserva Feeder con control remoto de 16A	C5	400	3F							16			
2		15BJA11GS661	Reserva V/M	C6A	400	3F							20			
2		15BJA11GS666	Reserva V/M	C6A	400	3F							20			
2	15LBB20AA081	15BJA11GS249	V/M venteo vapor recalentado	C6B	400	3F+T	1,06	1,06	0,85	0,75	2,40	9,20	6	4x6		
2	15MAC10GE001	15BJA11GS251	Caja de derivación Alim. V/M y V/M de bypass entrada Desgasificador A	C6A	400	3F+T	2,2	2,2	0,75	0,85	4,98	8,71	6	4x6		
2		15BJA11GS252	Reserva V/M	C6B	400	3F							6			
2		15BJA11GS253	Reserva V/M	C6B	400	3F							6			
2		15BJA11GS254	Reserva V/M	C6B	400	3F							6			

Notas:  
(\*) La carga alimentada consta de varios motores eléctricos. El calibre indicado se considerará como mínimo



DESIGNACIÓN DEL CUADRO:			10BMA21/22										TENSIÓN: 400 V				Is EMBL : 4000 A				Isc: 65 kA Icp: 143 kA	
			IDENTIFICACIÓN			DATOS CARGA										CABLE SALIDA		NOTAS				
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACION	TÍPICO N°	TENSION V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	In Amp	Ia/In	Calibre Amp	Num. Conduct. x SECCIÓN mm2								
			BARRA 10BMA21																			
2	13WSH10GS001	10BMA21GS721	Alimentación A a Resistencia Tanque Caliente de Sales (4x33 kW)	B11	400	3F	133,3	133,3	1,00	1,00	192,40	1,00	320	3x(1x120)								
2	13WSH10GS001	10BMA21GS729	Alimentación C a Resistencia Tanque Caliente de Sales (4x66 kW)	B11	400	3F	265	265	1,00	1,00	382,49	1,00	630	3x(1x300)								
2	13WSC10GS001	10BMA21GS626	Alimentación A a Resistencia Tanque Frio de Sales (4x33,3 kW)	B11	400	3F	133,3	133,3	1,00	1,00	192,40	1,00	320	3x(1x120)								
2	13WSC10GS001	10BMA21GS631	Alimentación C a Resistencia Tanque Frio de Sales (4x66 kW)	B11	400	3F	265	265	1,00	1,00	382,49	1,00	630	3x(1x300)								
2	13BLD01	10BMA21GS731	Traceado eléctrico Sales panel 1 Alim. A	B11	400	3F	277	277	1,00	1,00	400,00	1,00	630	3x(1x300)								
2	13BLD02	10BMA21GS636	Traceado eléctrico Sales panel 2 Alim. A	B11	400	3F	277	277	1,00	1,00	400,00	1,00	630	3x(1x300)								
2	12WTT11GW001	10BMA21GS311	SAI Bomba de Caldeo 1	B11	400	3F	400	384	0,96	0,98	586,87	2,00	800	2x3x(1x240)								
2	12WTT101GH001	10BMA21GS716	Caldera de Aceite Térmico 1 (33%)	B11	400	3F	85	80	0,95	0,95	142,97	2,00	250	3x(1x120)		(*)						
2	11BRLU31	10BMA21GS221	Feeder 11BRLU31 UPS Campo Solar	B11	400	3F	500	500	1,00	1,00	721,69	1,00	1000	2x3x(1x240)								
2	10BLA20	10BMA21GS536	Feeder 10BLA20 Alumbrado Normal	B11	400	3F	212,5	212,5	1,00	0,85	354,28	1,00	400	2x3x(1x150)								
2	10BMB11	10BMA21GS321	Feeder 10BMB11 CCM Emergencia	B11	400	3F	589	413	1,00	0,85	701,31	1,00	1000	2x3x(1x400)		(**)						
2	11WAC47GE401	10BMA21GS461	Alimentación A Panel Control Grupo Diesel Edificio HTF/Sales	C3	400	3F	10	10	1,00	0,85	16,98	1,00	25	3x50 Al Armado								
2		10BMA21GS531	Reserva Feeder con control remoto 630 A	B11	400	3F							630									
2		10BMA21GS526	Reserva Feeder con control remoto 320 A (provisional Norma Fusión Sales)	B11	400	3F							320									
2		10BMA21GS467	Reserva Feeder 80A	C3	400	3F							80									
			BARRA 10BMA22																			
2	13WSH10GS001	10BMA22GS531	Alimentación B a Resistencia Tanque Caliente de Sales (4x33 kW)	B11	400	3F	133,3	133,3	1,00	1,00	192,40	1,00	320	3x(1x120)								
2	13WSH10GS001	10BMA22GS536	Alimentación D a Resistencia Tanque Caliente de Sales (4x66 kW)	B11	400	3F	265	265	1,00	1,00	382,49	1,00	630	3x(1x300)								
2	13WSC10GS001	10BMA22GS631	Alimentación B a Resistencia Tanque Frio de Sales (4x33,3 kW)	B11	400	3F	133,3	133,3	1,00	1,00	192,40	1,00	320	3x(1x120)								
2	13WSC10GS001	10BMA22GS636	Alimentación D a Resistencia Tanque Frio de Sales (4x66 kW)	B11	400	3F	265	265	1,00	1,00	382,49	1,00	630	3x(1x300)								
2	13BLD01	10BMA22GS526	Traceado eléctrico Sales panel 1 Alim. B	B11	400	3F	277	277	1,00	1,00	400,00	1,00	630	3x(1x300)								
2	13BLD02	10BMA22GS626	Traceado eléctrico Sales panel 2 Alim. B	B11	400	3F	277	277	1,00	1,00	400,00	1,00	630	3x(1x300)								
2	12WTT12GW001	10BMA22GS311	SAI Bomba de Caldeo 2	B11	400	3F	400	384	0,96	0,98	586,87	2,00	800	2x3x(1x240)								
2	12WTT102GH001	10BMA22GS721	Caldera de Aceite Térmico 2 (33%)	B11	400	3F	85	80	0,95	0,95	142,97	2,00	250	3x(1x120)		(*)						
2	12WTT103GH001	10BMA22GS726	Caldera de Aceite Térmico 3 (33%)	B11	400	3F	85	80	0,95	0,95	142,97	2,00	250	3x(1x120)		(*)						
2	11BRLU32	10BMA22GS221	Feeder 11BRLU32 UPS Campo Solar	B11	400	3F	500	500	1,00	1,00	721,69	1,00	1000	2x3x(1x240)								
2	10BMB12	10BMA22GS321	Feeder 10BMB12 CCM Emergencia	B11	400	3F	589	413	1,00	0,85	701,31	1,00	1000	2x3x(1x400)		(**)						
2	11WAF47GE401	10BMA22GS469	Alimentación Caja Campo Solar AV Sector Norte	C3	400	3F							40	3x50 Al Armado								
2	10BME20	10BMA22GS461	Alimentación B Panel Control Grupo Diesel Edificio HTF/Sales	C3	400	3F	10	10	1,00	0,85	16,98	1,00	25	3x6								
2		10BMA22GS521	Feeder 10BME20 Alumbrado Emergencia	C4	400	3F	59,5	59,5	1,00	0,85	101,04	1,00	160	3x70								
2		10BMA22GS736	Reserva Feeder con control remoto 630 A	B11	400	3F							630									
2		10BMA22GS731	Reserva Feeder con control remoto 320 A	B11	400	3F							320									
2		10BMA22GS467	Reserva Feeder 80A	C3	400	3F							80									

Notas:

(\*): La carga alimentada consiste en un motor de 75kW de arranque directo.

(\*\*): Se debe considerar la intensidad de arranque del motor de mayor potencia del cuadro alimentado desde este Feeder.



DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 10MB11													
TENSIÓN: 400 V													
I <sub>SC</sub> EMB : 1000 A													
Isc: 55 kA Icp: 130 kA													
IDENTIFICACIÓN				DATOS CARGA								CABLE SALIDA	NOTAS
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACIÓN	TÍPICO Nº	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	In Amp	Ia/Ia	Calibre Amp
												Num. Conduct. x SECCIÓN mm2	
			BARRA 10MB11										
2	PEND	10MB11GS451	Bomba de Bombeo Eficiente de Cubetas Sales	C3	400	3F+T	6	6	0,93	0,75	61,26	7,40	32
2	12WTA81AP001	10MB11GS326	Bomba Retorno Reboso 1	C2	400	3F	30	17,83	0,94	0,75	61,55	7,40	
2	12WTU20AP001	10MB11GS321	Bomba de Descarga de Aceite Térmico Condensado	C2	400	3F	45	28	0,93	0,81	85,85	5,80	
2	12WTU10AC001	10MB11GS311	Aerorefrigerador 1	C2	400	3F+T	1,5	1,5	0,72	0,64	4,73	3,60	
2	12WTC11GU001	10MB11GS452	Alim. aux. a VFD Bomba HTF 1	C3	400	3F	14,5	14,5	0,97	0,85	25,38	1,00	
2	12WTN15GH001	10MB11GS466	Unidad Paquete Sistema Nitrogeno Alim A	C3	400	3F	62	62	0,86	0,82	104,05	1,00	
2	12BLD01	10MB11GS467	Traceado eléctrico HTF 1	C3	400	3F	80	80	1,00	1,00	115,47	1,00	
2	12BLD03	10MB11GS462	Traceado eléctrico HTF 3	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	
2	12BLD05	10MB11GS456	Traceado eléctrico HTF 5	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	
2	15QFA10AN001	10MB11GS447	Alimentación Sistema Dosificación Quimica en Torres de Refrigeración	C3	400	3F	4	4	1,00	0,90	6,42	1,00	
2	15QFA10AN001	10MB11GS336	Compresor de Aire A 100%	C5	400	3F	90	90	0,92	0,86	164,18	7,00	
2	15SA10GH012	10MB11GS241	Alimentación a C.E. Planta tratamiento de Efluentes Alim. A	C5	400	3F	31	31	0,90	0,85	58,49	1,00	
2	15GME10GH001	10MB11GS231	Alimentación a C.E. Planta tratamiento de Efluentes Alim. A	C5	400	3F	14,2	14,2	1,00	0,80	25,62	1,00	
2	13WSC10AA080	10MB11GS436	V/M Sales a Tanque de sales Frias	C6A	400	3F+T	5,81	5,81	0,86	0,79	12,34	6,88	
2	12WSN51AA080	10MB11GS121	V/M Venteo de la línea 13WSX30BR010	C6B	400	3F+T	0,64	0,64	0,65	0,50	2,84	3,29	
2	12WSN51AA081	10MB11GS122	V/M Drenaje de la línea 12WSN51BR010	C6B	400	3F+T	0,21	0,21	0,53	0,41	1,39	3,00	
2	12WSN52AA080	10MB11GS123	V/M Venteo de la línea 13WSX50BR010	C6B	400	3F+T	0,64	0,64	0,65	0,50	2,84	3,00	
2	12WSN52AA081	10MB11GS124	V/M Drenaje de la línea 12WSN52BR010	C6B	400	3F+T	0,21	0,21	0,53	0,41	1,39	3,00	
2	12WSN51AA082	10MB11GS126	V/M Bloqueo de Venteo de la línea 13WSX30BR010	C6B	400	3F+T	0,64	0,64	0,65	0,50	2,84	3,29	
2	12WTB10AA081	10MB11GS127	V/M Línea de Homogeneización	C6B	400	3F+T	0,77	0,77	0,65	0,55	3,11	4,50	
2	12WTC11AA001	10MB11GS128	V/M Línea Bomba Principal Aceite Térmico 1	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	
2	12WTC13AA001	10MB11GS129	V/M Línea Bomba Principal Aceite Térmico 3	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	
2		10MB11GS316	Reserva Motor 22 kW	C2	400	3F	22,00						
2		10MB11GS321	Reserva Motor 3 kW	C2	400	3F+T	3,00						
2		10MB11GS461	Reserva Feeder 125 A	C3	400	3F						125	
2		10MB11GS457	Reserva Feeder 50 A	C3	400	3F						50	
2		10MB11GS446	Reserva Feeder 25 A	C3	400	3F						25	
2		10MB11GS236	Reserva Feeder con control remoto 63 A	C5	400	3F						63	
2		10MB11GS441	Reserva V/M	C6A	400	3F+T						20	
2		10MB11GS442	Reserva V/M	C6A	400	3F+T						20	
2		10MB11GS131	Reserva V/M	C6B	400	3F+T						6	
2		10MB11GS132	Reserva V/M	C6B	400	3F+T						6	

Notas:  
(\*) La carga alimentada consta de varios motores eléctricos. El calibre indicado se considerará como mínimo  
(\*\*): Arranque estrella-triángulo prolongado de mínimo 10 seg de un motor de potencia nominal a plena carga de 78kW.

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 10BMB12														
TENSIÓN: 400 V														
I <sub>SC</sub> EMB : 1000 A														
Is: 55 kA Icp: 130 kA														
IDENTIFICACIÓN														
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACIÓN	TÍPICO Nº	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	In Amp	Ia/In	Calibre Amp	NOTAS
DATOS CARGA														
CABLE SALIDA														
Num. Conduct. x SECCIÓN mm2														
			BARRA 10BMB12											
2	15GMB30AP001	10BMB12GS321	Bomba Descarga Tanque Tormenta	C2	400	3F	7,5	5	0,80	0,85	15,92	7,50		3x10
2	15GMB20AP001	10BMB12GS323	Bomba de Drenaje de Cubetos de Expansión de HTF y Sales	C2	400	3F	7,5	5	0,90	0,71	17,04	6,50		3x16
2	12WTA62AP001	10BMB12GS231	Bomba Retorno Rebose 2	C2	400	3F	30	17,83	0,94	0,75	61,55	7,40		3x70 Armado
2	12WTU10AP001	10BMB12GS226	Bomba de Recirculación de Aceite Térmico Condensado	C2	400	3F	7,5	5,23	0,89	0,73	16,72	6,60		3x6 Armado
2	12WTU30AC001	10BMB12GS221	Aerorefrigerador 2	C2	400	3F+T	1,5	1,5	0,72	0,64	4,73	3,60		4x4 Armado
2	12WTC12GU001	10BMB12GS551	Alim. aux. a VFD Bomba HTF 2	C3	400	3F	14,5	14,5	0,97	0,85	25,38	1,00	32	3x10
2	12WTC13GU001	10BMB12GS552	Alim. aux. a VFD Bomba HTF 3	C3	400	3F	14,5	14,5	0,97	0,85	25,38	1,00	32	3x10
2	12WTN15GH001	10BMB12GS566	Unidad Paquete Sistema Nitrogeno Alim B	C3	400	3F	62	62	0,86	0,82	104,05	1,00	160	3x95
2	12BLD02	10BMB12GS567	Traceado eléctrico HTF 2	C3	400	3F	80	80	1,00	1,00	115,47	1,00	160	3x70
2	12BLD04	10BMB12GS556	Traceado eléctrico HTF 4	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x16
2	12BLD06	10BMB12GS557	Traceado eléctrico HTF 6	C3	400	3F	30	30	1,00	1,00	43,30	1,00	63	3x16
2	15QFA20AN001	10BMB12GS446	Compresor de Aire B 100%	C5	400	3F	90	90	0,92	0,86	164,18	7,00	250	3x1x150
2	15SAA10GH012	10BMB12GS341	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Edificio HTF/Sales. Alimentacion Normal	C5	400	3F	43	43	0,90	0,85	81,13	1,00	125	3x50
2	15SAA10GH015	10BMB12GS236	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Tanques de Sales Alimentación Normal	C5	400	3F	12	12	0,90	0,85	22,64	1,00	32	3x16
2	15GME10GH001	10BMB12GS336	Alimentación a C.E. Planta tratamiento de Efluentes Alim. B	C5	400	3F	14,2	14,2	1,00	0,80	25,62	1,00	40	3x16
2	13WSH10AA080	10BMB12GS541	V/M Sales a Tanque Sales Calientes	C6A	400	3F+T	5,81	5,81	0,86	0,79	12,34	6,88	20	4x25
2	13WSC20AA080	10BMB12GS121	V/M Conexión Tanque de drenajes con condensador de HTF	C6B	400	3F+T	0,21	0,21	0,53	0,41	1,39	3,60	6	4x4
2	12WSN52AA082	10BMB12GS122	V/M Bloqueo de Venteo de la linea 13WSX50BR010	C6B	400	3F+T	0,64	0,64	0,65	0,50	2,84	3,29	6	4x4
2	13WSX21AA080	10BMB12GS123	V/M Drenaje de Sales al Tanque de drenajes	C6B	400	3F+T	1,5	1,5	0,75	0,85	3,40	12,00	6	4x10
2	13WSX81AA080	10BMB12GS124	V/M Drenaje de Sales al Tanque de drenajes	C6B	400	3F+T	1,5	1,5	0,75	0,85	3,40	11,90	6	4x10
2	13WSX41AA080	10BMB12GS126	V/M Drenaje de Sales al Tanque de drenajes	C6B	400	3F+T	1,5	1,5	0,75	0,85	3,40	11,90	6	4x10
2	12WTB60AA080	10BMB12GS127	V/M HTF a Depósito Expansión	C6B	400	3F+T	0,81	0,81	0,65	0,55	3,27	4,27	6	4x4
2	12WTB10AA080	10BMB12GS128	V/M Línea de Independización de CS	C6B	400	3F+T	2,04	2,04	0,75	0,85	4,62	8,75	6	4x10
2	12WTC12AA001	10BMB12GS129	V/M Línea Bomba Principal Aceite Térmico 2	C6B	400	3F+T	0,8	0,8	0,65	0,55	3,23	4,36	6	4x4
2	12WTT30AA080	10BMB12GS131	V/M Línea de Calderas HTF a Bombas Principales HTF	C6B	400	3F+T	0,64	0,64	0,65	0,50	2,84	3,29	6	4x4
2		10BMB12GS331	Reserva Motor 22 kW	C2	400	3F	22,00							
2		10BMB12GS431	Reserva Motor 11 kW	C2	400	3F	11,00							
2		10BMB12GS561	Reserva Feeder 160 A	C3	400	3F							160	
2	15SAA10GH013	10BMB12GS562	Alimentación a cuadro de fuerza HVAC Edificio HTF/Sales. Alimentacion Emergencia 2	C3	400	3F	31	31	0,90	0,85	58,43	1,00	80	3x35
2		10BMB12GS546	Reserva Feeder 25 A	C3	400	3F							25	
2		10BMB12GS241	Reserva Feeder con control remoto 80 A	C5	400	3F							80	
2		10BMB12GS547	Reserva V/M	C6A	400	3F+T							20	
2		10BMB12GS132	Reserva V/M	C6B	400	3F+T							6	
2		10BMB12GS133	Reserva V/M	C6B	400	3F+T							6	

Notas:  
(\*) La carga alimentada consta de varios motores eléctricos. El calibre indicado se considerará como mínimo  
(\*\*): Arranque estrella-triángulo prolongado de mínimo 10 seg de un motor de potencia nominal a plena carga de 78kW.

DESIGNACIÓN DEL CUADRO:			11BMB21/22												
TENSIÓN: 400 V															
Is EMB : 1000 A															
Ics: 55 kA Icp: 130 kA															
IDENTIFICACIÓN				DATOS CARGA								CABLE SALIDA		NOTAS	
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACION	TÍPICO N°	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	In Amp	Ia/In	Calibre Amp	Num. Conduct. x SECCIÓN mm2	
			BARRA 11BMB21												
2	11WAA35GE001	11BMB21GS321	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 1.A	C3	400	3F							100	3x120 Al Armado	(*) (**)
2	11WAA54GE001	11BMB21GS321	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 2.A	C3	400	3F							100	3x(1x185) Al Armado	(*) (**)
2	11WAC35GE001	11BMB21GS331	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 3.C	C3	400	3F							100	3x70 Al Armado	(*) (**)
2	11WAC54GE001	11BMB21GS331	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 4.C	C3	400	3F							100	3x95 Al Armado	(*) (**)
2	11WAE27GE001	11BMB21GS341	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 5.E	C3	400	3F							100	3x70 Al Armado	(*) (**)
2	11WAE58GE001	11BMB21GS241	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 6.E	C3	400	3F							100	3x95 Al Armado	(*) (**)
2	11WAG35GE001	11BMB21GS351	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 7.G	C3	400	3F							100	3x120 Al Armado	(*) (**)
2	11WAG58GE001	11BMB21GS251	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 8.G	C3	400	3F							100	3x(1x185) Al Armado	(*) (**)
2		11BMB21GS361	Reserva Feeder 100A	C3	400	3F							100		(*) (**)
2		11BMB21GS261	Reserva Feeder 100A	C3	400	3F							100		(*) (**)
			BARRA 11BMB22												
2	11WAB35GE001	11BMB22GS321	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 1.B	C3	400	3F							100	3x120 Al Armado	(*) (**)
2	11WAB54GE001	11BMB22GS321	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 2.B	C3	400	3F							100	3x120 Al Armado	(*) (**)
2	11WAD31GE001	11BMB22GS331	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 3.D	C3	400	3F							100	3x50 Al Armado	(*) (**)
2	11WAD54GE001	11BMB22GS331	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 4.D	C3	400	3F							100	3x70 Al Armado	(*) (**)
2	11WAF35GE001	11BMB22GS241	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 5.F	C3	400	3F							100	3x95 Al Armado	(*) (**)
2	11WAF58GE001	11BMB22GS341	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 6.F	C3	400	3F							100	3x150 Al Armado	(*) (**)
2	11WAH35GE001	11BMB22GS251	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 7.H	C3	400	3F							100	3x150 Al Armado	(*) (**)
2	11WAH58GE001	11BMB22GS351	Alimentación Caja Campo Solar A Sector 8.H	C3	400	3F							100	3x(1x240) Al Armado	(*) (**)
2		11BMB22GS261	Reserva Feeder 100A	C3	400	3F							100		(*) (**)
2		11BMB22GS361	Reserva Feeder 100A	C3	400	3F							100		(*) (**)

(\*) No se permite agrupación de salidas en un mismo cubículo.  
(\*\*) El calibre del interruptor será de 400A con relé de protección de 250A y ajustable a 100A.

DESIGNACIÓN DEL CUADRO: 13BFA31/32															
TENSIÓN: 690 V															
I <sub>SC</sub> EN EL : 1250 A															
I <sub>SC</sub> : 25 kA I <sub>CP</sub> : 55 kA															
IDENTIFICACIÓN				DATOS CARGA								CABLE SALIDA		NOTAS	
REV.	KKS Carga	KKS Interruptor	DESIGNACION	TÍPICO N°	TENSIÓN V	FASES	POT. N INS. kW	POT. CONS. kW	REND. MOTOR	COS ϕ	I <sub>n</sub> Amp	I <sub>a</sub> /I <sub>n</sub>	Calibre Amp	Num. Conduct. x SECCIÓN mm2	
			BARRA 13BFA31												
1	13WSH10GU001	13BFA31GS31	VFD Bomba de Tanque Caliente de Sales A	B12	690	3F+S	460	269	0.96	0.95	405,00	1,00	630	2x(3x95)	
2	13WSH10GU002	13BFA31GS32	VFD Bomba de Tanque Caliente de Sales B	B12	690	3F+S	460	269	0.96	0.95	405,00	1,00	630	2x(3x95)	
3	13WSC10GU003	13BFA31GS22	VFD Bomba de Tanque Frio de Sales C	B12	690	3F+S	460	382	0.96	0.99	405,00	1,00	630	2x(3x95)	
			BARRA 13BFA32												
4	13WSH10GU003	13BFA32GS22	VFD Bomba de Tanque Caliente de Sales C	B12	690	3F+S	460	269	0.96	0.95	405,00	1,00	630	2x(3x95)	
5	13WSC10GU001	13BFA32GS31	VFD Bomba de Tanque Frio de Sales A	B12	690	3F+S	460	382	0.96	0.99	405,00	1,00	630	2x(3x95)	
6	13WSC10GU002	13BFA32GS32	VFD Bomba de Tanque Frio de Sales B	B12	690	3F+S	460	382	0.96	0.99	405,00	1,00	630	2x(3x95)	

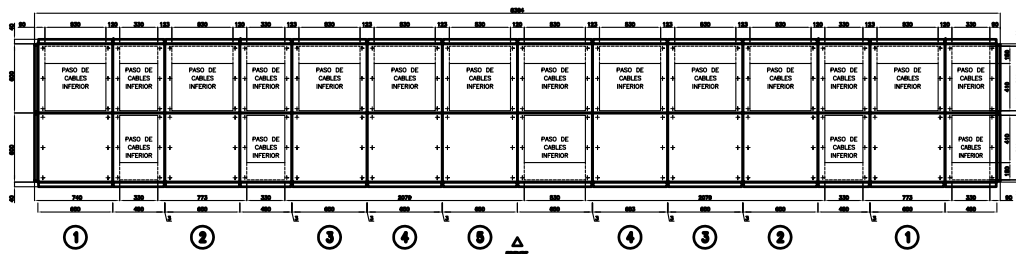
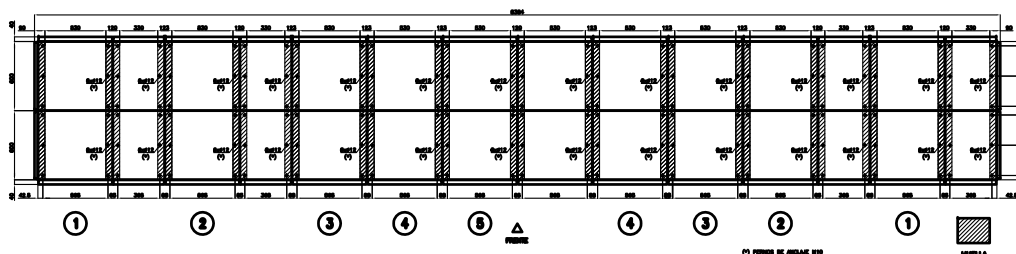
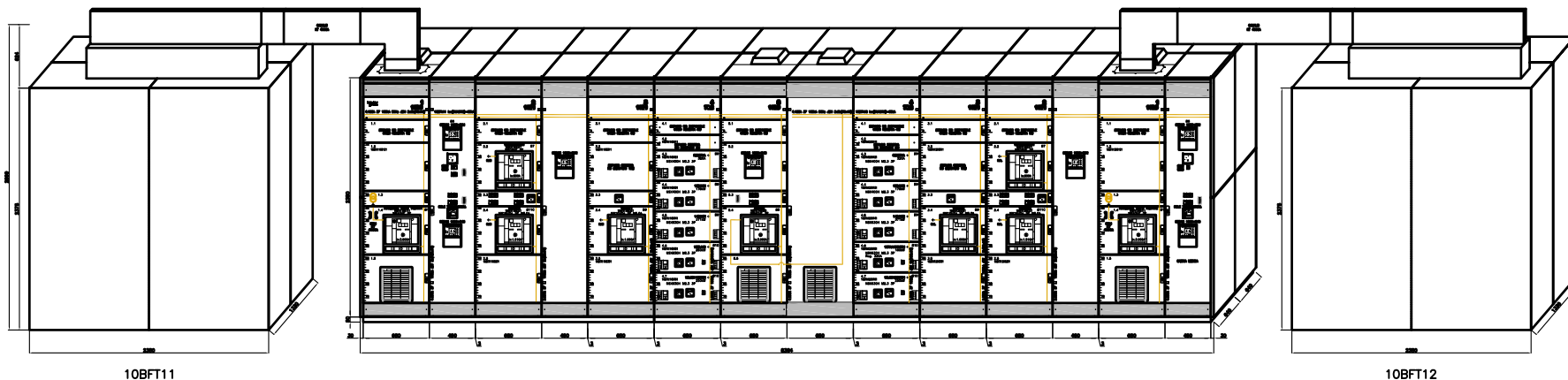


### 9.3. Frontales.

Adjuntos en formato electrónico.

Nombre de los documentos:

- TMO1-V0085-PM-0001 Rev 5 Vistas frontales centros de fuerza y CCMs A.pdf
- TMO1-V0085-PM-0001 Rev 4 Vistas frontales centros de fuerza y CCMs B.pdf
- TMO1-V0085-PM-0001 Rev 3 Vistas frontales centros de fuerza y CCMs C.pdf
- TMO1-V0085-PM-0001 Rev 3 Vistas frontales centros de fuerza y CCMs D.pdf



LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

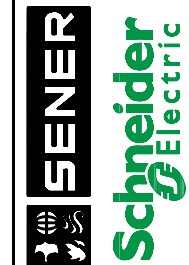
#### PESOS DEL CUADRO

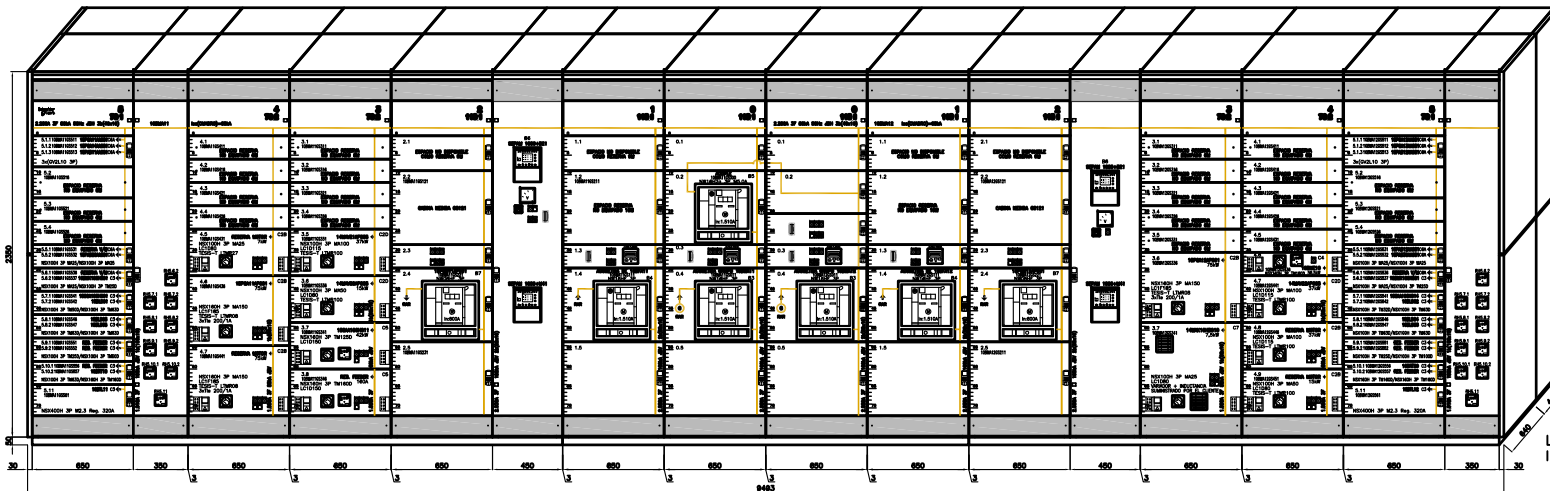
10BFA11	B Colm. 1	1.000Kg
10BFA12	B Colm. 2	1.000Kg
	A Colm. 3	900Kg
	A Colm. 4	900Kg
	C Colm. 5	1.000Kg
	A Colm. 4	900Kg
	A Colm. 3	900Kg
	B Colm. 2	1.000Kg
	B Colm. 1	1.000Kg

TOTAL: 8.600Kg

Peso medio: 956Kg

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA	TITULO:	FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES			
LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)	AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISION 4	Nº FOLIO 010
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	PLANO Nº:	63.521	DOCUMENTO Nº:	
	CODIGO: TMO1-V0085-PM-0001				
	DENOMINACION: VISTAS FRONTALES CENTROS DE FUERZA Y CCM				





LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA SEGÚN SU CONFIGURACIÓN POSIBLE.

- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

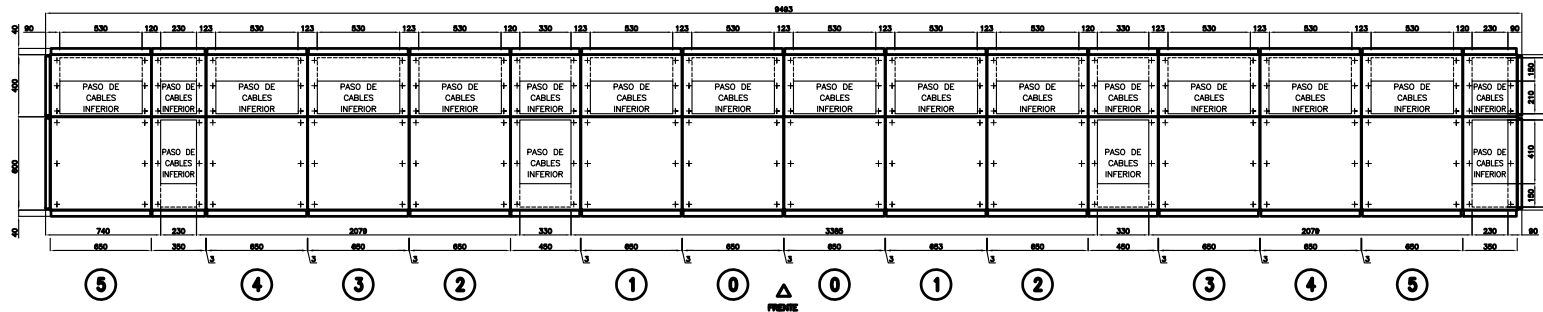
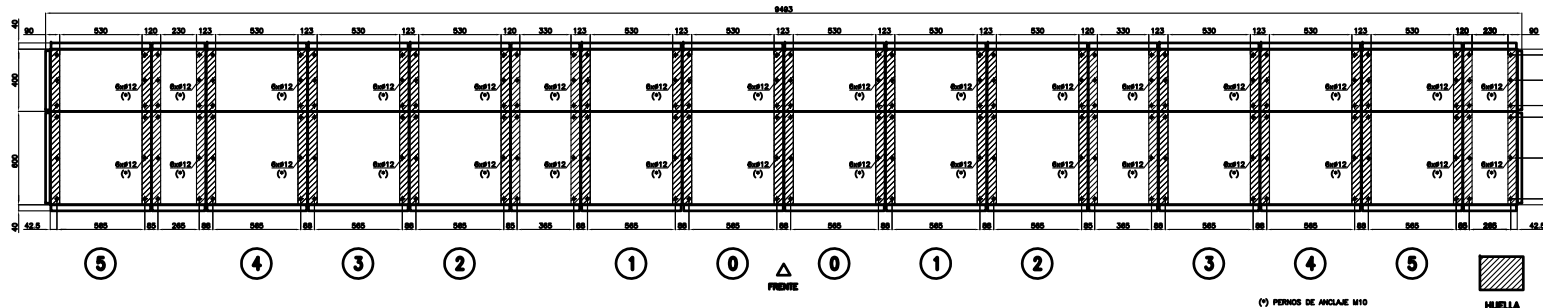
**PESOS DEL CUADRO**

10BMA11	B Colm. 5	1.000Kg
	A Colm. 4	900Kg
	A Colm. 3	900Kg
	B Colm. 2	1.000Kg
	A Colm. 1	900Kg
	C Colm. 0	900Kg
	C Colm. 0	900Kg
10BMA12	B Colm. 1	900Kg
	B Colm. 2	1.000Kg
	A Colm. 3	900Kg
	A Colm. 4	900Kg
	B Colm. 5	1.000Kg

TOTAL: 11.200Kg

Peso medio: 933Kg

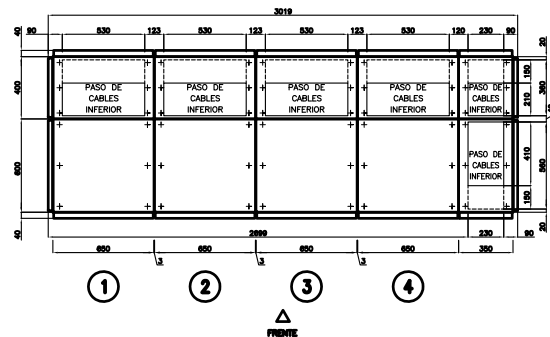
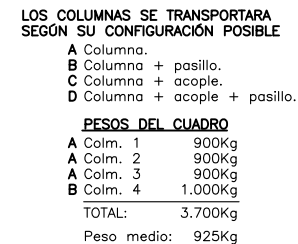
LAS ACOMETIDAS DE GRUPO ESTAN INTERCONEXIONADAS POR CABLE



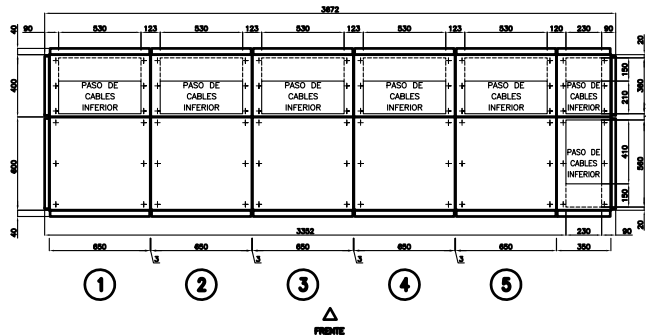
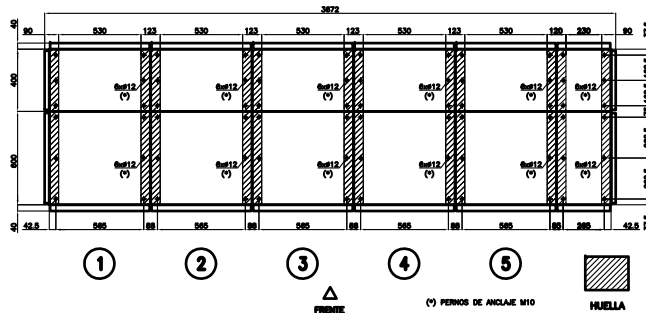
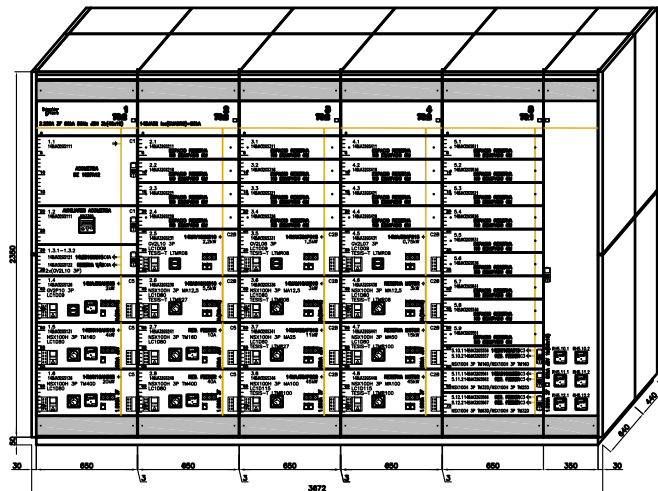
FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO	A4	REVISIÓN 5
PLANO N°:	63.526	N° FOLIO		
DOCUMENTO N°:	-	010		

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA	UNIDAD: CUADRO 10BMA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA	LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)
ESCALA: P227389	REFERENCIA: TMO1-V0085-PM-0001
S/E	CODIGO: DENOMINACIÓN: VISTAS FRONTES CENTROS DE FUERZA Y CCAS









LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

**PESOS DEL CUADRO**

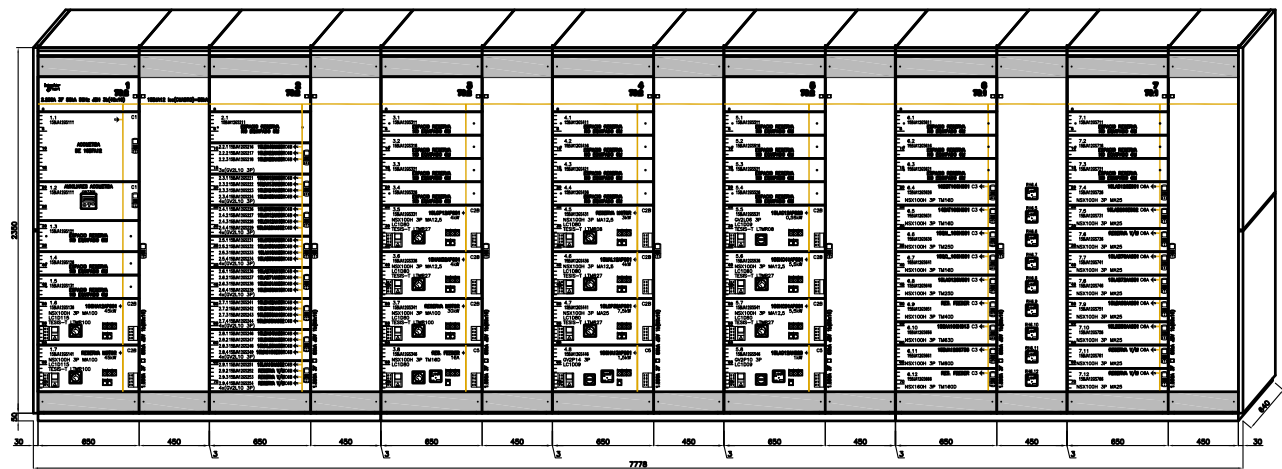
A Colm. 1	900Kg
A Colm. 2	900Kg
A Colm. 3	900Kg
A Colm. 4	900Kg
B Colm. 5	1.000Kg

TOTAL: 4.600Kg

Peso medio: 920Kg

FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	J.G.R.	-
TITULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISION 4	N° FOLIO 010
PLANO N°:	63.525			
DOCUMENTO N°:	-			
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 14BJA32 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				
ESCALA:	P227389			
REFERENCIA:	TMO1-V0085-PM-0001			
CODIGO:				
DENOMINACION:	VISTAS FRONTALES CENTROS DE FUERZA Y CCAS			
S/E				





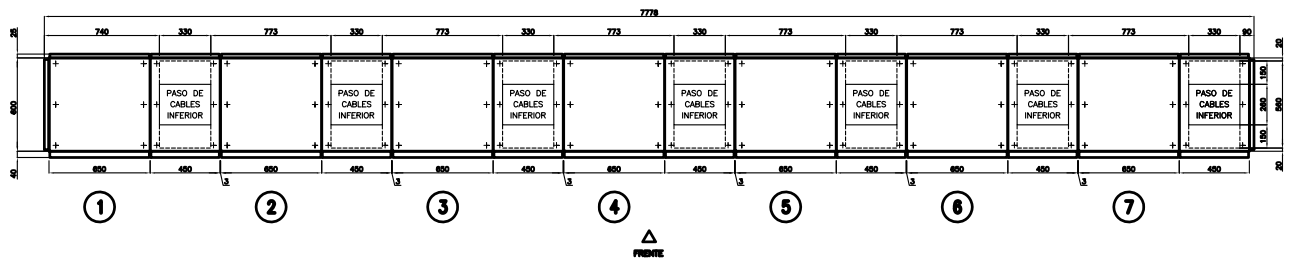
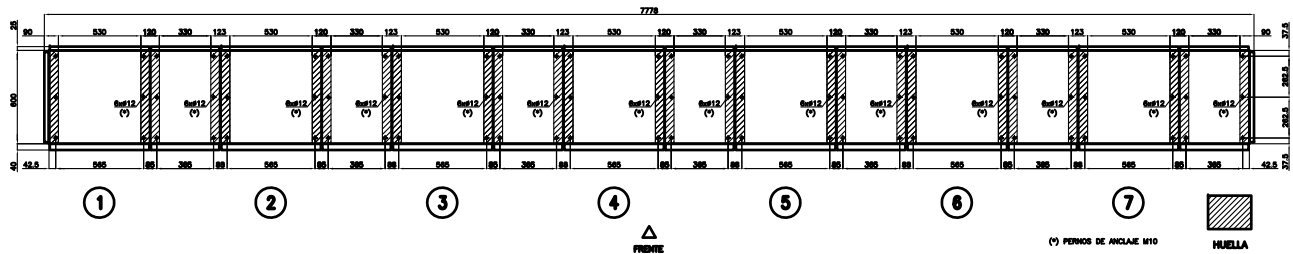
LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

A Columna.  
B Columna + pasillo.  
C Columna + acople.  
D Columna + acople + pasillo.

**PESOS DEL CUADRO**

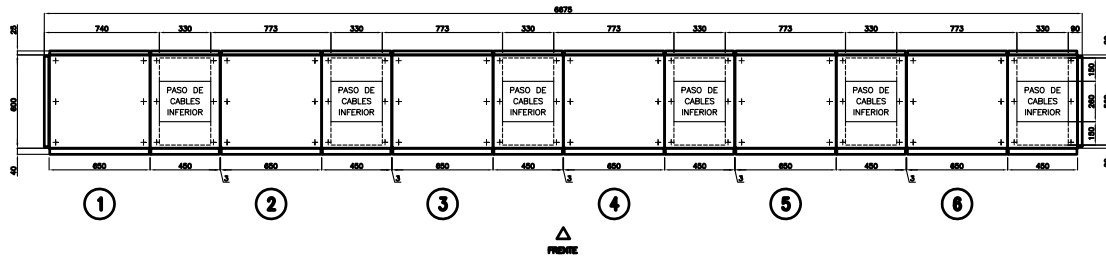
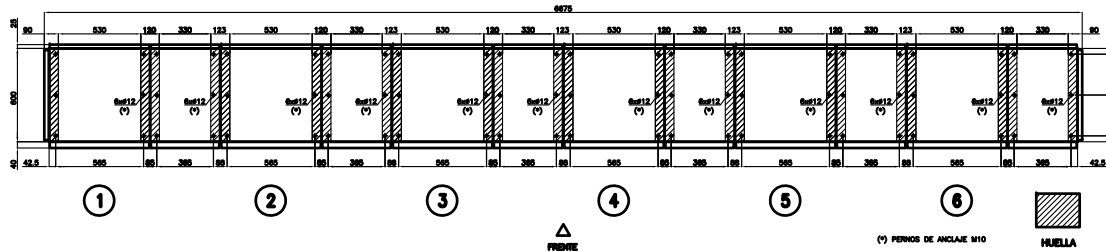
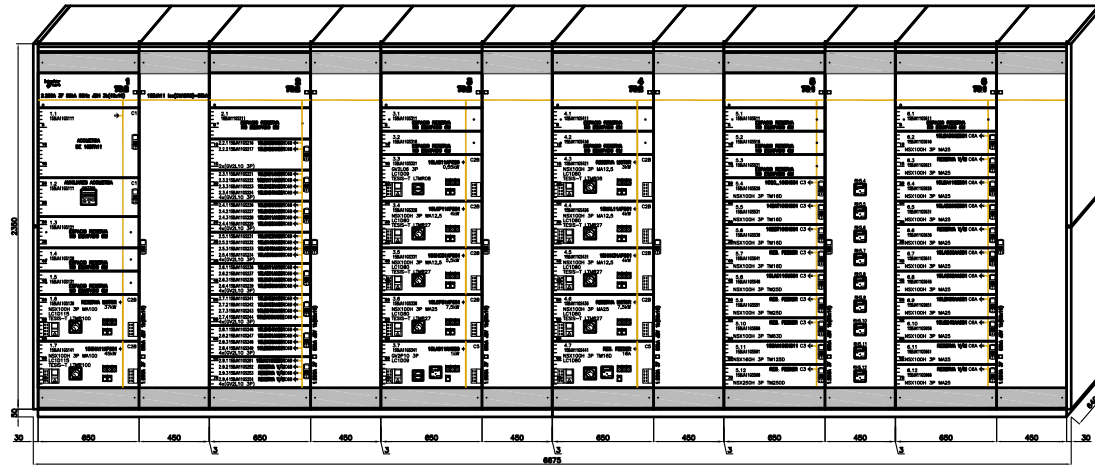
B Colm. 1 900Kg  
B Colm. 2 900Kg  
B Colm. 3 900Kg  
B Colm. 4 900Kg  
B Colm. 5 900Kg  
B Colm. 6 900Kg  
B Colm. 7 900Kg

TOTAL: 6.300Kg  
Peso medio: 900Kg



PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 15B/M12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	J.G.R.	-
	TITULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
	AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4	REVISION 4	N° FOLIO 010	
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	CODIGO: TMO1-V0085-PM-0001	DENOMINACION: VISTAS FRONTALES DE FUERZA Y CABLES	PLANO N°: 63.523	





LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

**PESOS DEL CUADRO**

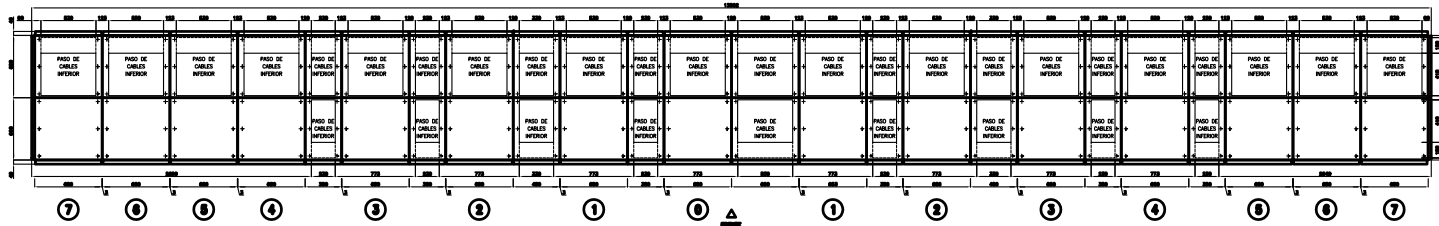
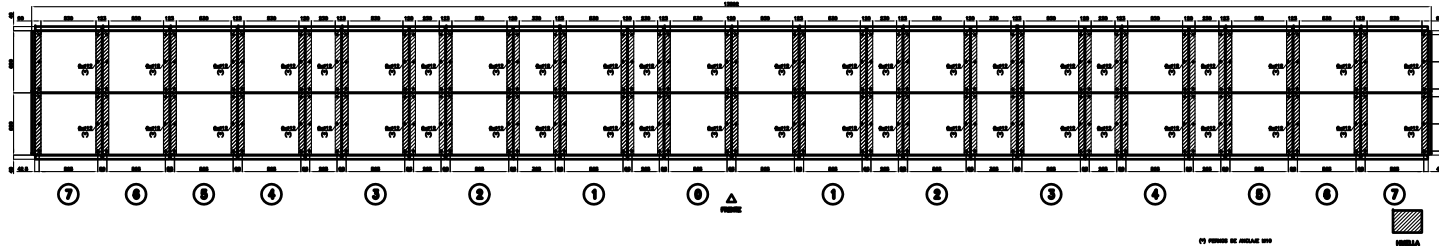
B	Colm. 1	900Kg
B	Colm. 2	900Kg
B	Colm. 3	900Kg
B	Colm. 4	900Kg
B	Colm. 5	900Kg
B	Colm. 6	900Kg

TOTAL: 5.400Kg

Peso medio: 900Kg

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 15BA11 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	J.G.R.	-
	TITULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
	AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4	REVISION 4	Nº FOLIO 010	
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	PLANO Nº: TMO1-V0085-PM-0001	DOCUMENTO Nº: 63.522		
DENOMINACIÓN: VISTAS FRONTES CENTROS DE FUERZA Y CABLES					





LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

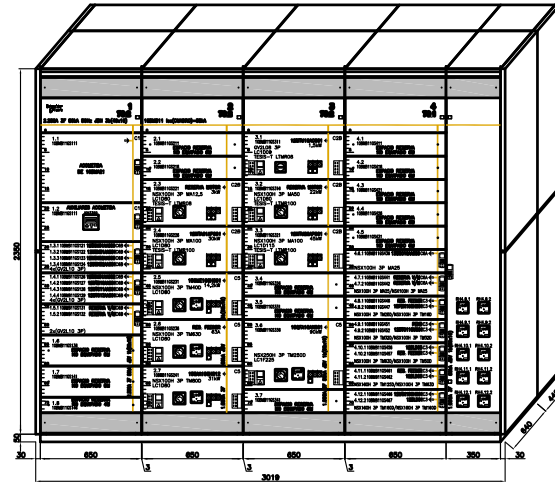
- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

**PESOS DEL CUADRO**

10BMA21	A Colm. 7	900Kg
	A Colm. 6	900Kg
	A Colm. 5	900Kg
	B Colm. 4	1.000Kg
	B Colm. 3	1.000Kg
	B Colm. 2	1.000Kg
	B Colm. 1	1.000Kg
	B Colm. 0	1.000Kg
	B Colm. 1	1.000Kg
	B Colm. 2	1.000Kg
	B Colm. 3	1.000Kg
	B Colm. 4	1.000Kg
	A Colm. 5	900Kg
	A Colm. 6	900Kg
	A Colm. 7	900Kg
	TOTAL:	14.400Kg
	Peso medio:	960Kg

LAS ACOMETIDAS DE GRUPO ESTAN  
INTERCONEXIONADAS POR CABLE

FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TITULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISION 3	N° FOLIO 010
PLANO N°:	63.527			
DOCUMENTO N°:				
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				
UNIDAD: CUADRO 10BMA21/22 (PLANTA TERMOSOL1)				
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				
LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				
ESCALA:	P227389			
REFERENCIA:	TMO1-V0085-PM-0001			
CODIGO:				
DENOMINACION:	VISTAS FRONTALES CENTROS DE FUERZA Y CABLES			
S/E				
SENER				
Schneider Electric				



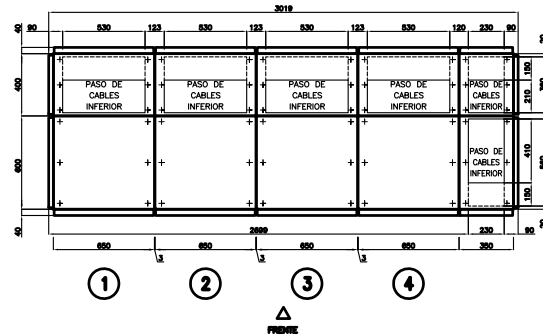
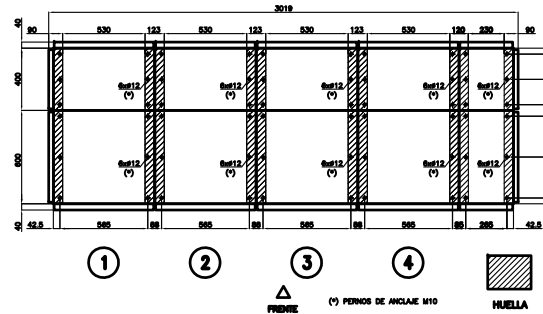
LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

A Columna.  
B Columna + pasillo.  
C Columna + acople.  
D Columna + acople + pasillo.

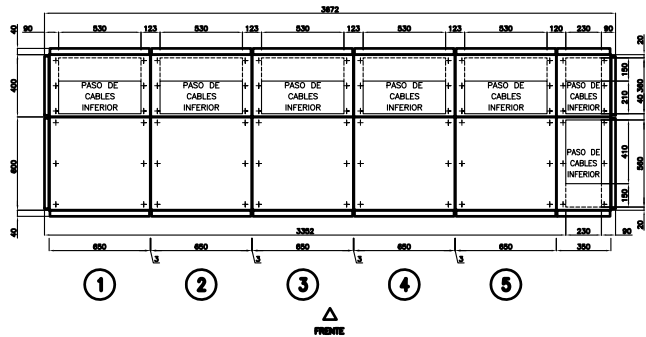
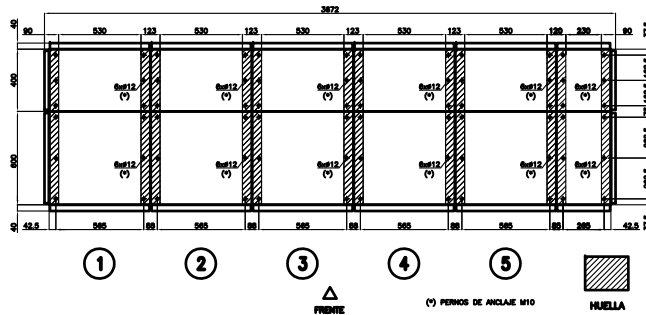
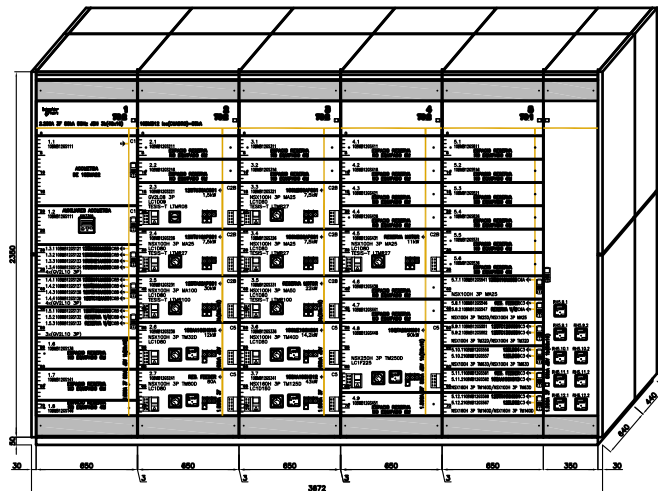
**PESOS DEL CUADRO**

A Colm. 1 900Kg  
A Colm. 2 900Kg  
A Colm. 3 900Kg  
B Colm. 4 1.000Kg

TOTAL: 3.700Kg  
Peso medio: 925Kg



<b>SENER</b> <b>Schneider Electric</b>	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 108MB11 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
					05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
					TITULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
	REFERENCIA: P227389 CODIGO: TMO1-V0085-PM-0001 DENOMINACIÓN: VISTAS FRONTALES CENTROS DE FUERZA Y CCAS				AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	Nº FOLIO 010	



LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGÚN SU CONFIGURACIÓN POSIBLE



- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

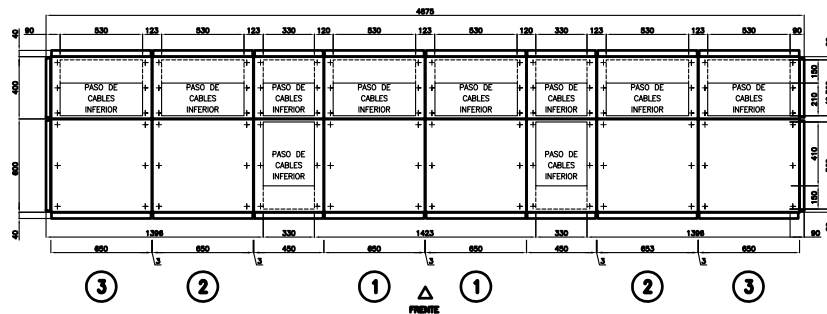
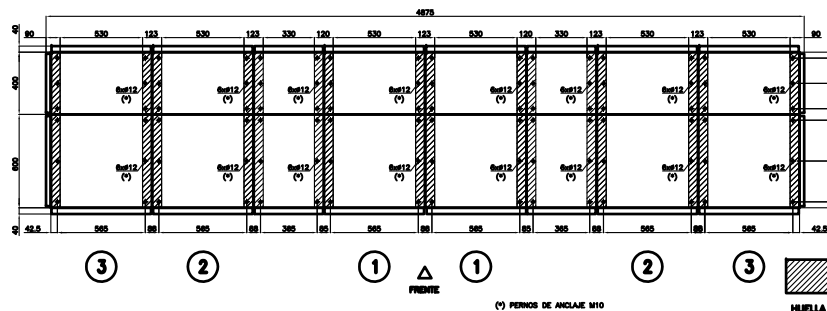
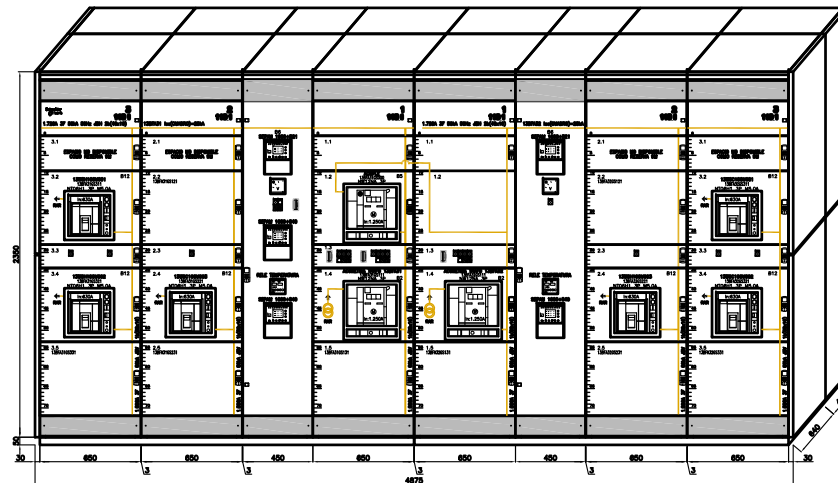
#### PESOS DEL CUADRO

A Colm. 1	900Kg
A Colm. 2	900Kg
A Colm. 3	900Kg
A Colm. 4	900Kg
B Colm. 5	1.000Kg

TOTAL: 4.600Kg

Peso medio: 920Kg

<div></div>					PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMOELECTRICA UNIDAD: CUADRO 108MB12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																
ESCALA:					REFERENCIA: P227389					AFFAIRE: 16148.04					FORMATO A4		REVISIÓN 3				
S/E					CODIGO: TMO1-V0085-PM-0001					PLANO N°:					63.529					N° FOLIO	
					DENOMINACIÓN: VISTAS FRONTALES CENTROS DE FUERZA Y CABLES					DOCUMENTO N°:					-					010	
					TÍTULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES																



LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGUN SU CONFIGURACION POSIBLE

- A Columna.
- B Columna + pasillo.
- C Columna + acople.
- D Columna + acople + pasillo.

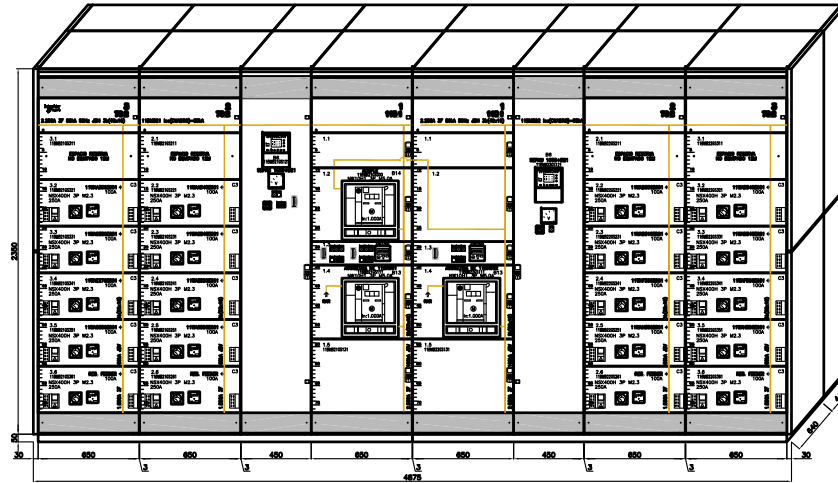
#### PESOS DEL CUADRO

13BFA31	A Colm. 3	900Kg
	A Colm. 2	900Kg
	D Colm. 1	1.000Kg
13BFA32	A Colm. 2	900Kg
	A Colm. 3	900Kg
TOTAL:		5.600Kg
Peso medio:		933Kg

FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TITULO: FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO	A4	REVISION 3
PLANO N°:	63.531	N° FOLIO	010	
DOCUMENTO N°:				
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				
UNIDAD: CUADRO 13BFA31/32 (PLANTA TERMOSOL1)				
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				
LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				
ESCALA:	P227389			
REFERENCIA:	TMO1-V0085-PM-0001			
CODIGO:				
DENOMINACION:	VISTAS FRONTES CENTROS DE FUERZA Y CCAS			
S/E				





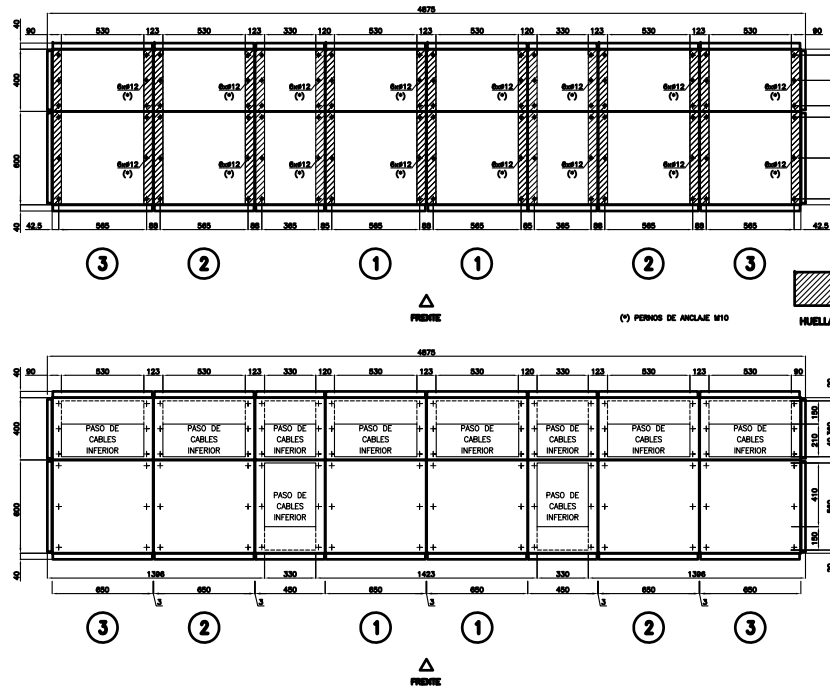


LOS COLUMNAS SE TRANSPORTARA  
SEGÚN SU CONFIGURACIÓN POSIBLE

A Columna.  
B Columna + pasillo.  
C Columna + acople.  
D Columna + acople + pasillo.

**PESOS DEL CUADRO**

11BMB21	A Colm. 3	900Kg
	A Colm. 2	900Kg
	C Colm. 1	1.000Kg
	D Colm. 1	1.000Kg
11BMB22	A Colm. 2	900Kg
	A Colm. 3	900Kg
	TOTAL:	5.600Kg
	Peso medio:	933Kg



PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1)	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA	TÍTULO:	FRENTE, FIJACION Y PASO DE CABLES			
LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)	AFFAIRE:	16148.04	FORMATO	A4	REVISIÓN 3
ESCALA: REFERENCIA: P227389	PLANO N°:	63.530	N° FOLIO	010	
CODIGO: TMO1-V0085-PM-0001	DOCUMENTO N°:				
DENOMINACIÓN: VISTAS FRONTALES CENTROS DE FUERZA Y CABLES					





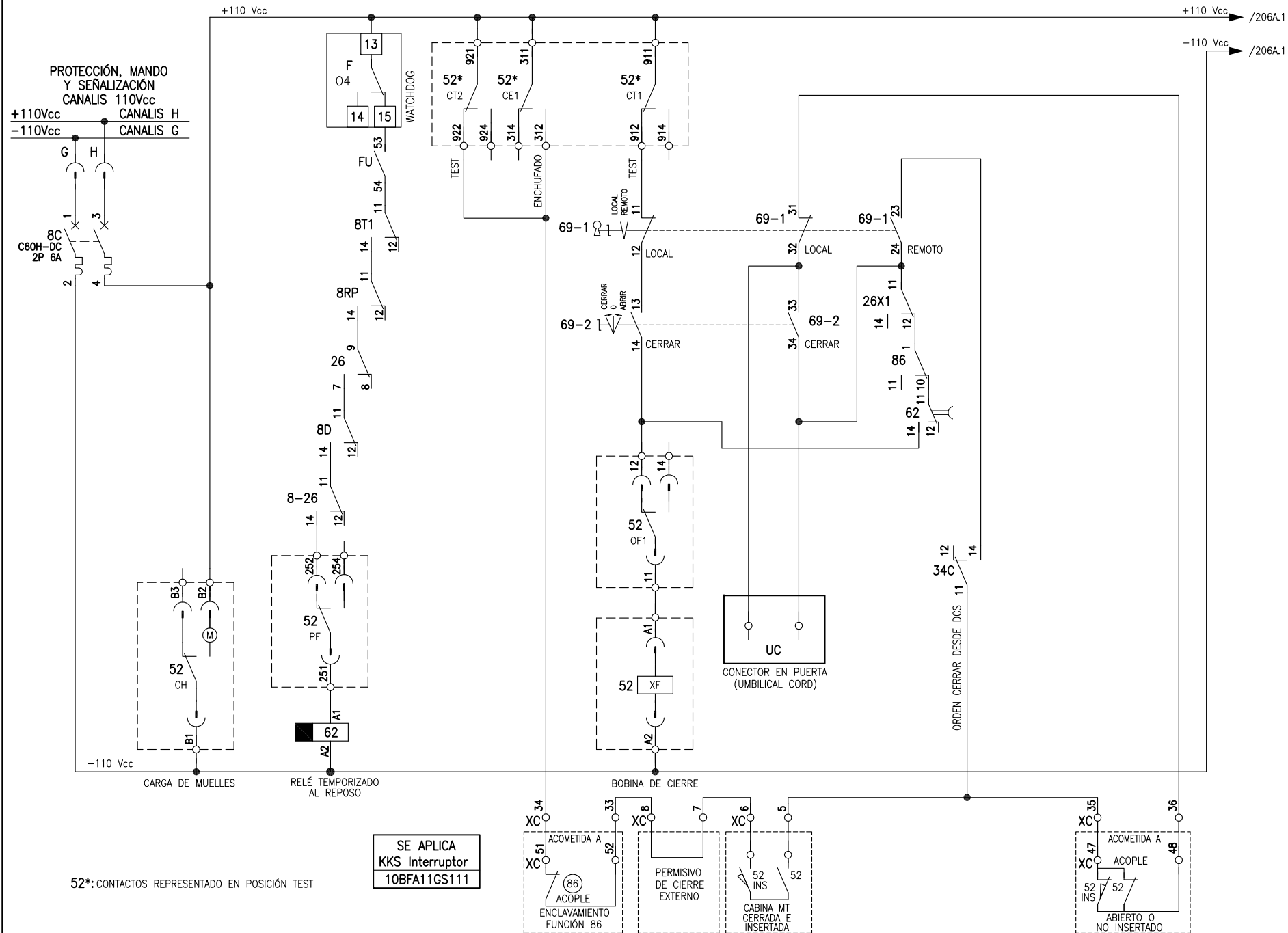




#### 9.4. Esquemas eléctricos.

Adjuntos en formato electrónico.

Nombre del documento: -TMO1-V0085-DE-0002 Rev 3 Esq.eléctricos 10BFA11-12.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0004 Rev 3 Esq.eléctricos 10BMA11-12 A.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0004 Rev 3 Esq.eléctricos 10BMA11-12 B.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0006 Rev 3 Esq.eléctricos 14BJA31-32.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0008 Rev 3 Esq.eléctricos15BJA11-12.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0010 Rev 3 Esq.eléctricos 10BMA21-22 A.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0010 Rev 3 Esq.eléctricos 10BMA21-22 B.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0012 Rev 3 Esq.eléctricos 10BMB11-12.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0014 Rev 3 Esq.eléctricos 13BFA31-32.pdf  
-TMO1-V0085-DE-0016 Rev 3 Esq.eléctricos 11BMB21-22.pdf

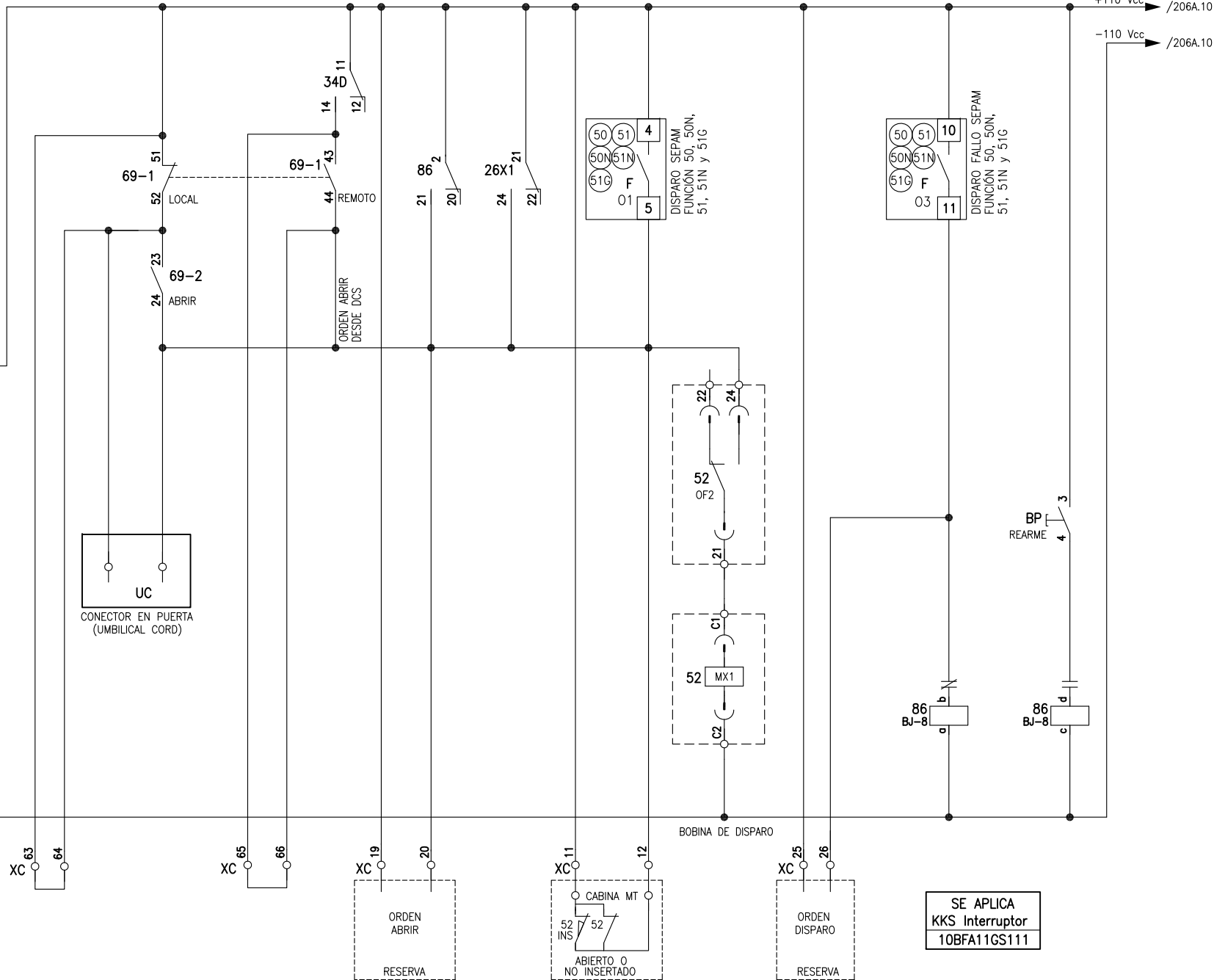
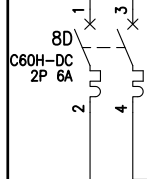




<div> <b>SENER</b></div>									PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA									FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.				
									UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)									05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-				
									PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA									TÍTULO: ESQUEMA TIPO B1 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40								
									LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																	
ESCALA:									REFERENCIA: P227389									AFFAIRE:		16148.04		FORMATO A4		REVISIÓN 3		
S/E									CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002									PLANO N°:		63.521		N° FOLIO				
									DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12									DOCUMENTO N°:		-		202A				
<div> <b>Schneider Electric</b></div>																										

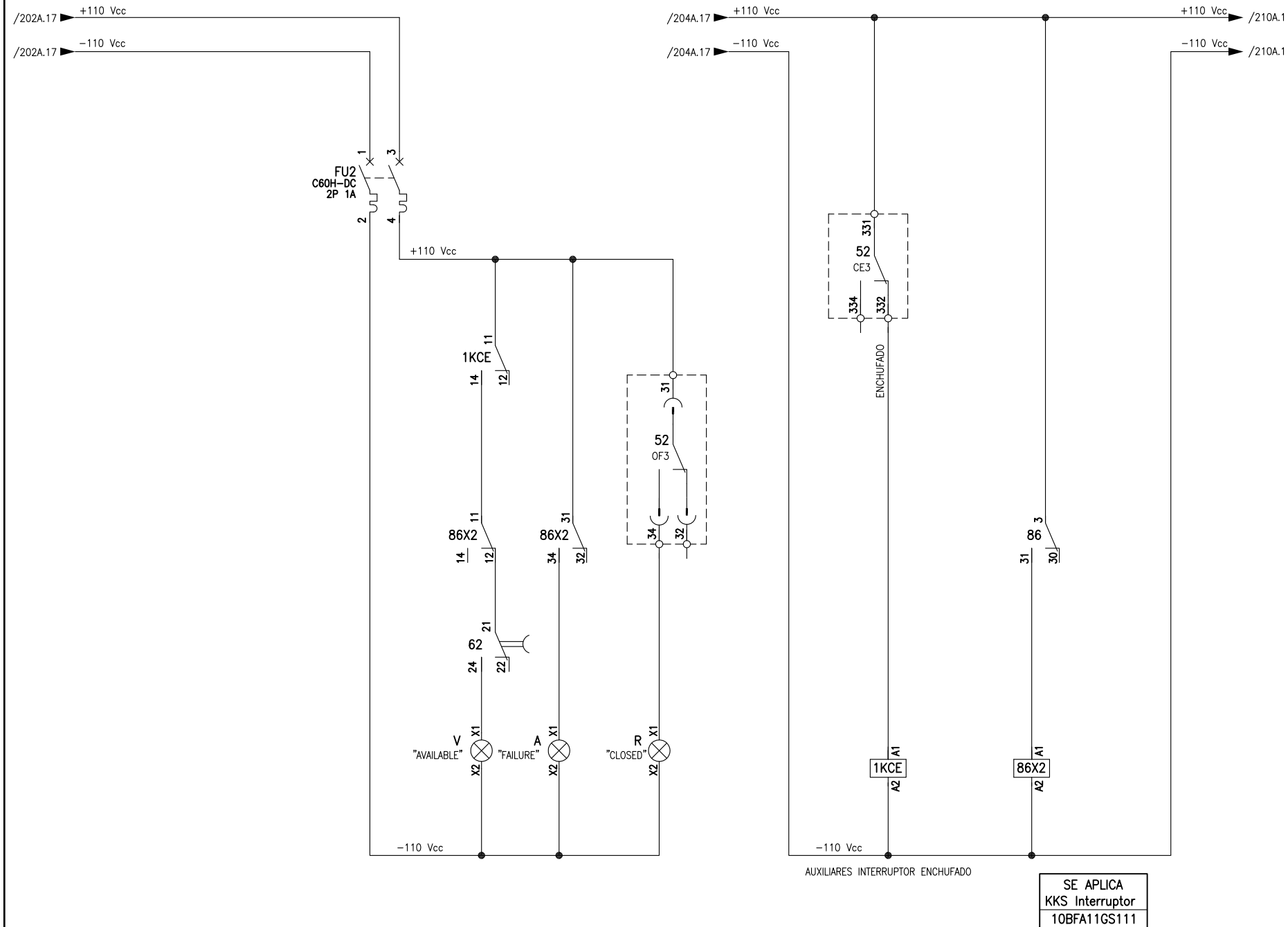


PROTECCIÓN, DISPARO  
CANALIS 110Vcc  
+110Vcc CANALIS H  
-110Vcc CANALIS G



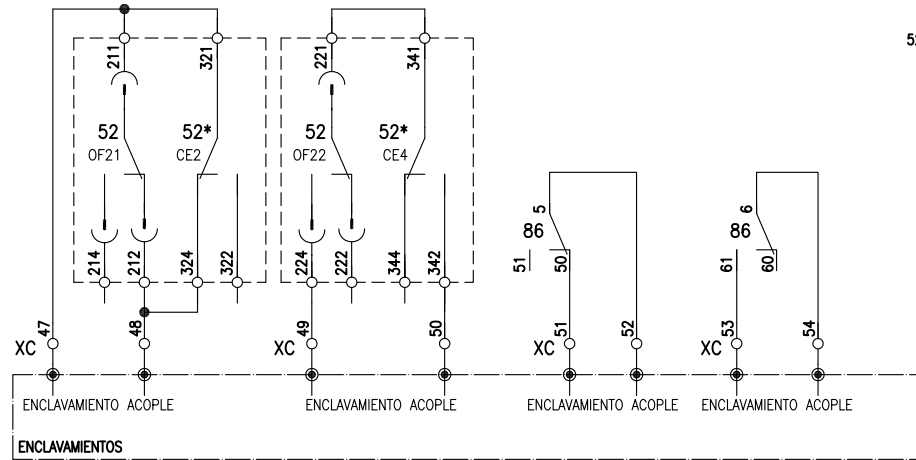
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA TIPO B1 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40				
LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFFAIRE: 16148.04				
ESCALA: S/E				PLANO N°: 63.521				
REFERENCIA: P227389				FORMATO A4				
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002				REVISIÓN 3				
DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12				N° FOLIO 204A				



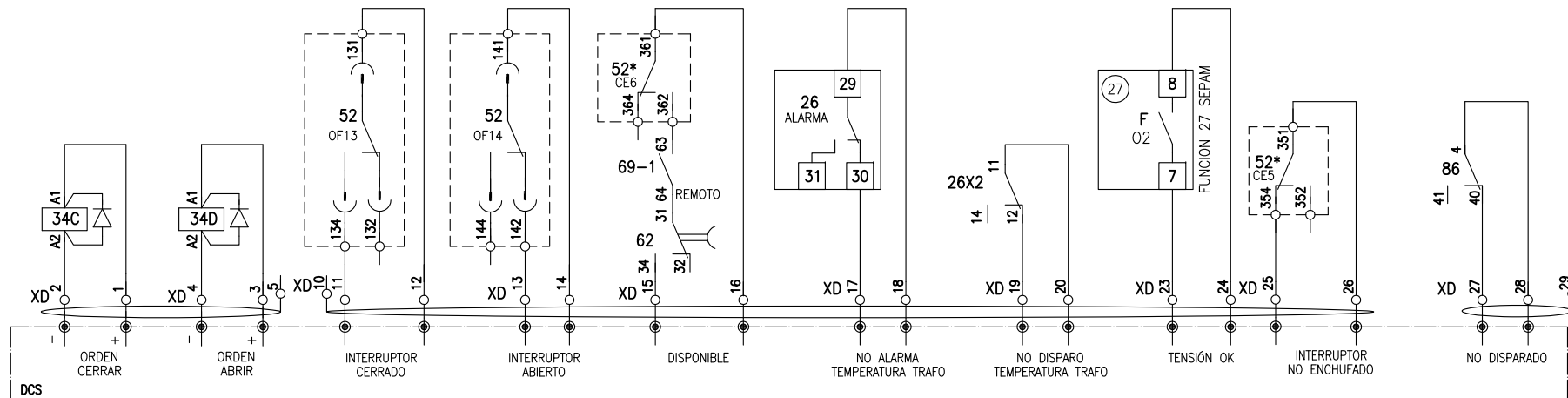
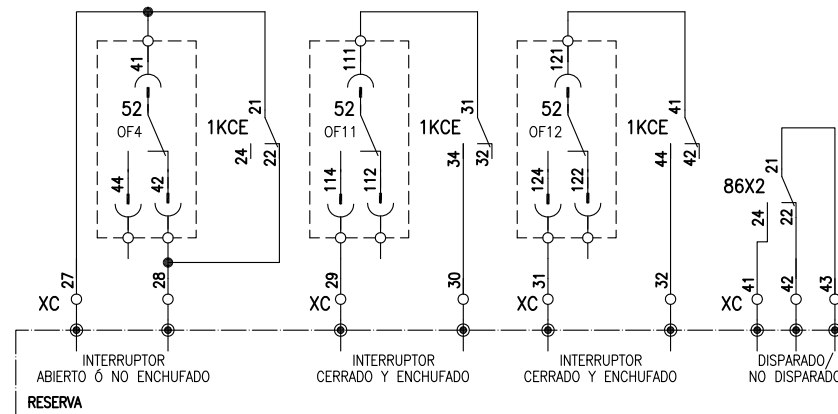
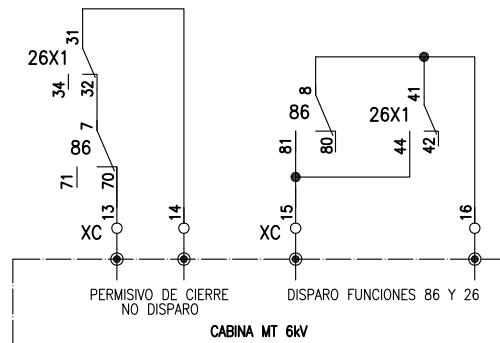




PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	TÍTULO: ESQUEMA TIPO B1 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40				
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	Nº FOLIO 206A
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002		PLANO Nº: 63.521			
DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12		DOCUMENTO Nº:			

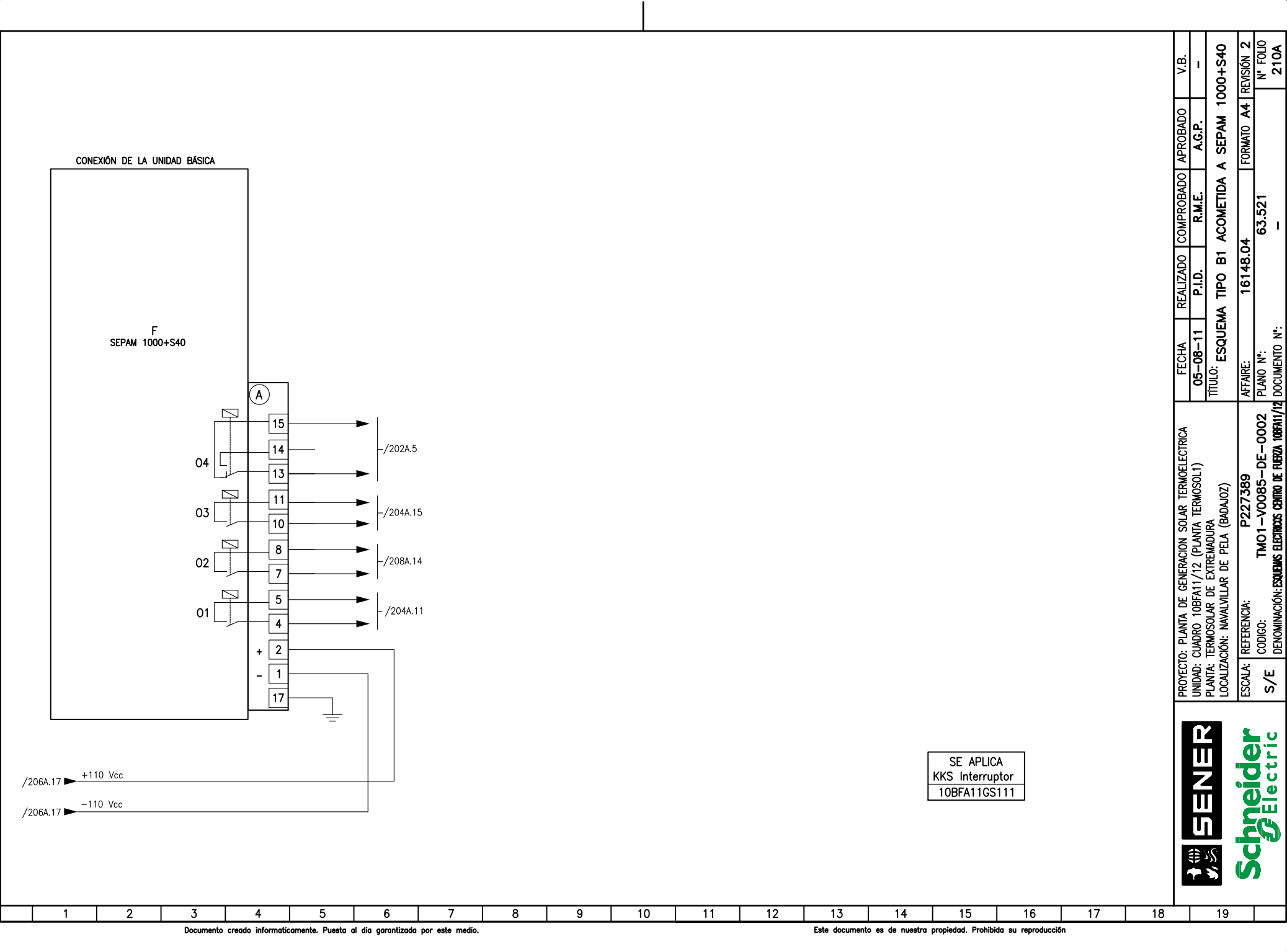




SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS111



<div></div>		<div>PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)</div>									
		FECHA		REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.				
		05-08-11		P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-				
		TITULO: ESQUEMA TIPO B1 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40									
		AFFAIRE:		16148.04		FORMATO A4		REVISION 3			
		PLANO N°:		63.521				N° FOLIO		208A	
		DOCUMENTO N°:									









PROTECCIÓN, DISPARO  
CANALIS 110Vcc  
+110Vcc CANALIS H  
-110Vcc CANALIS G

8D  
C60H-DC  
2P 6A

UC  
CONECTOR EN PUERTA  
(UMBILICAL CORD)

ORDEN  
DISPARO  
RESERVA

52 INS  
CABINA MT  
ABIERTO O  
NO INSERTADO

ORDEN  
DISPARO  
RESERVA

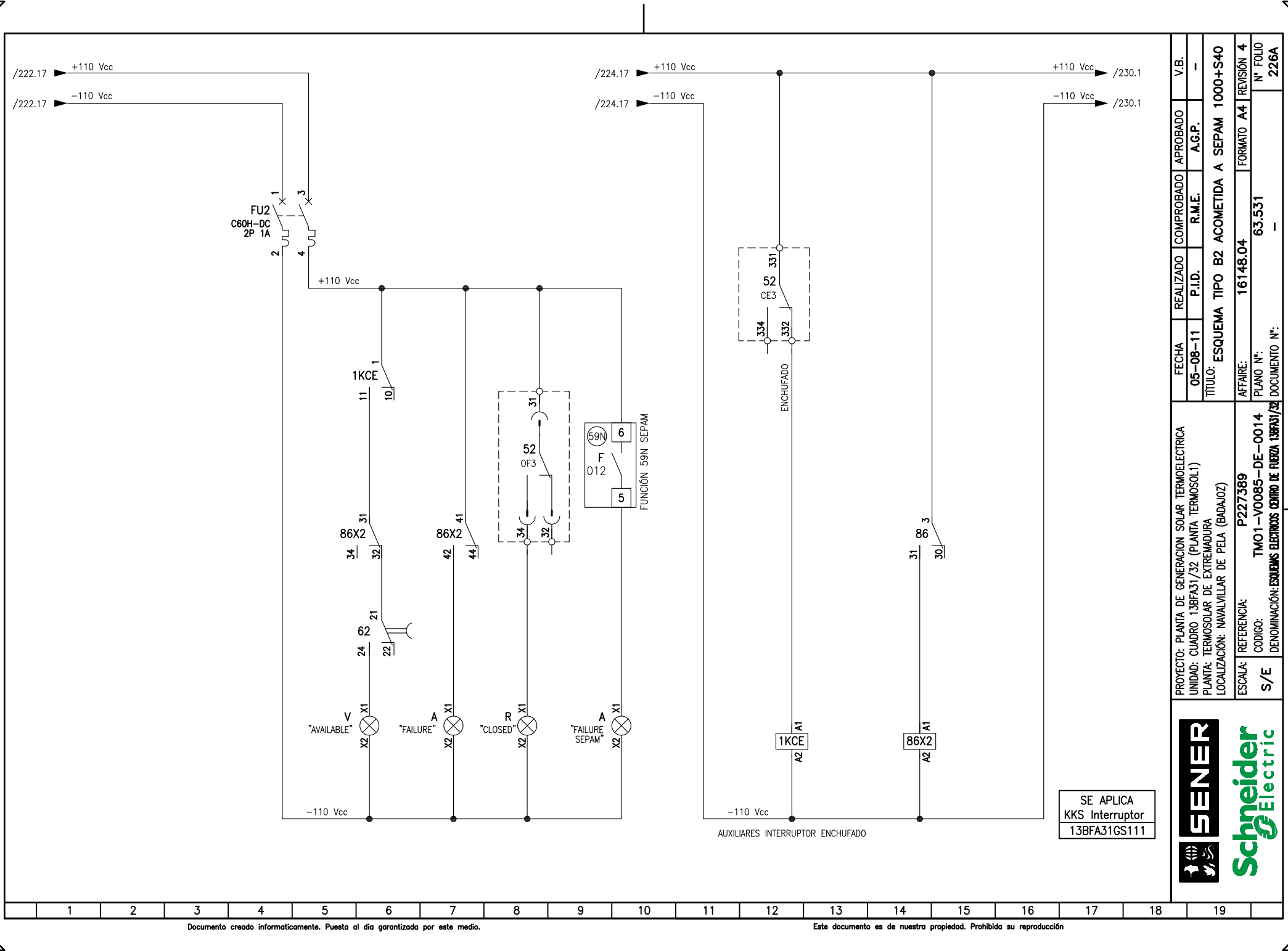
SE APLICA  
KKS Interruptor  
13BFA31GS111



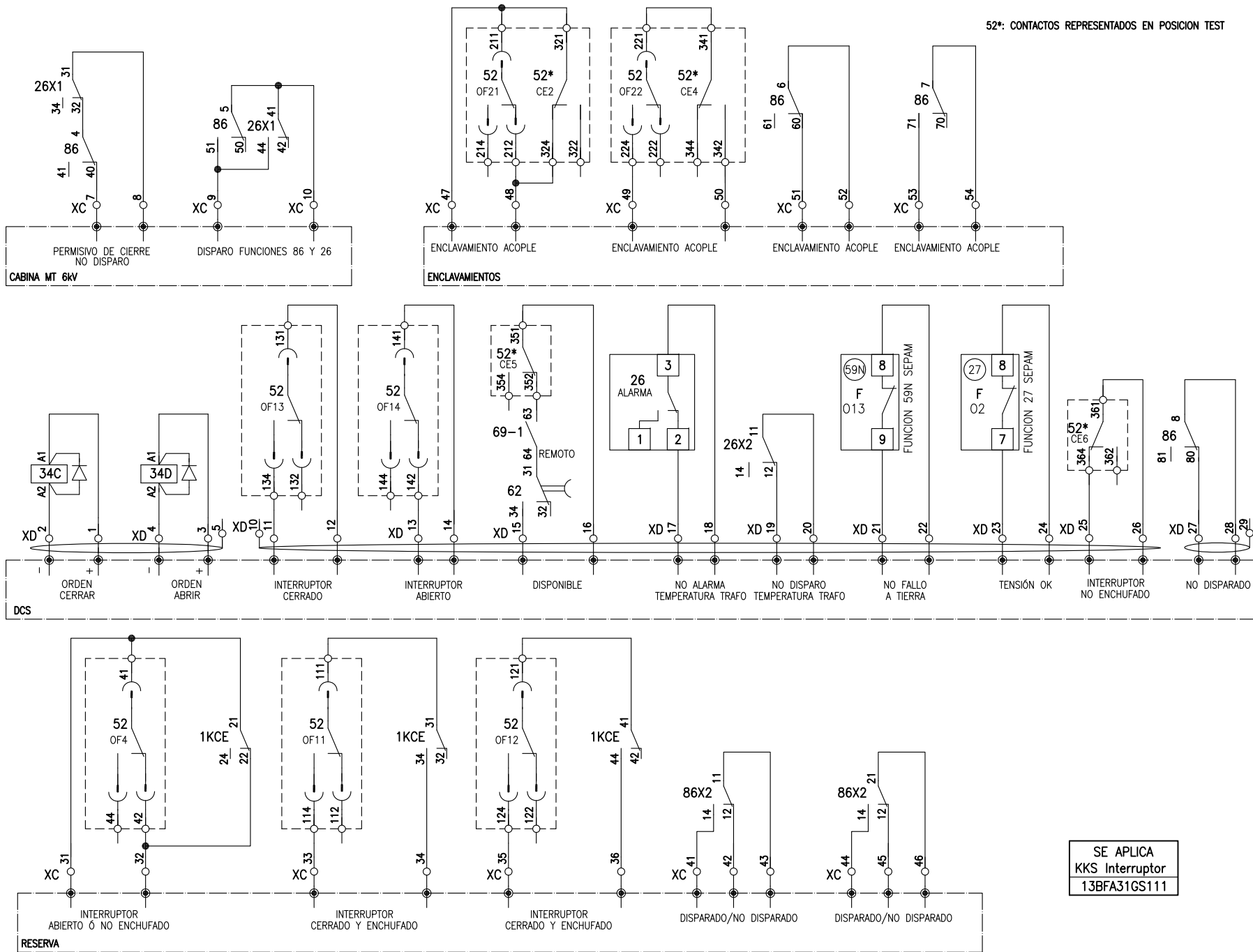
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA  
UNIDAD: CUADRO 13BFA31/32 (PLANTA TERMOSOL1)  
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA  
LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)



ESCALA: P227389  
REFERENCIA: TMO1-V0085-DE-0014  
CODIGO: DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 13BFA31/32

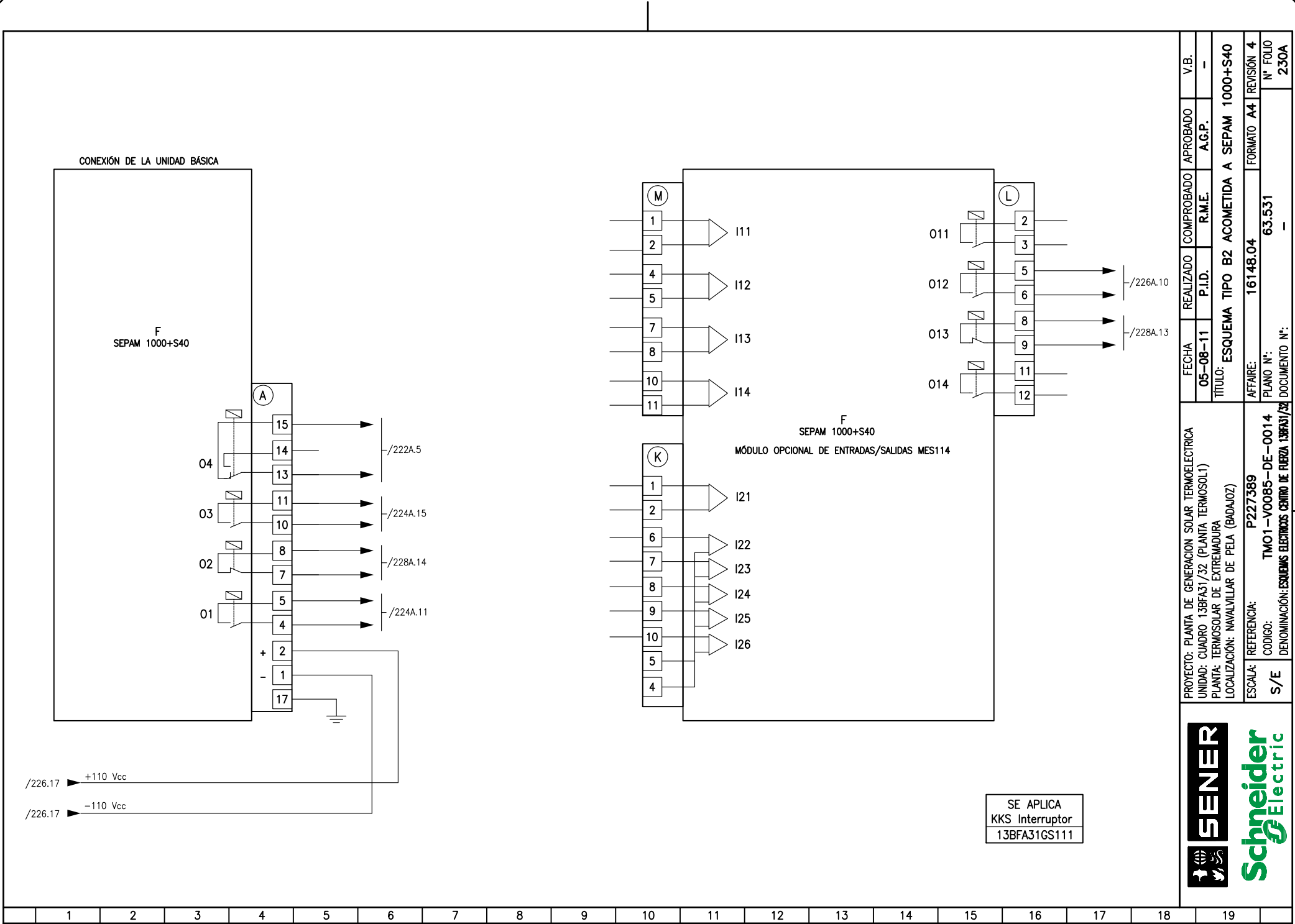
FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO: ESQUEMA TIPO B2 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40				
AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	N° FOLIO	224A
PLANO N°:	63.531	-	-	-
DOCUMENTO N°:	-	-	-	-



FECHA				REALIZADO				COMPROBADO				APROBADO				V.B.			
05-08-11				P.I.D.				R.M.E.				A.G.P.				-			
TÍTULO:				ESQUEMA TIPO B2 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40				FORMATO				A4				REVISIÓN			
AFFAIRE:				16148.04				63.531				226A							
PLANO N°:				DOCUMENTO N°:															
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				UNIDAD: CUADRO 13BFA31/32 (PLANTA TERMOSOL1)				PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)							
ESCALA:				P227389				TMO1 - V0085 - DE - 0014				S/E							
REFERENCIA:				CODIGO:				DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 13BFA31/32											
SE APLICA				KKS Interruptor				13BFA31GS111											



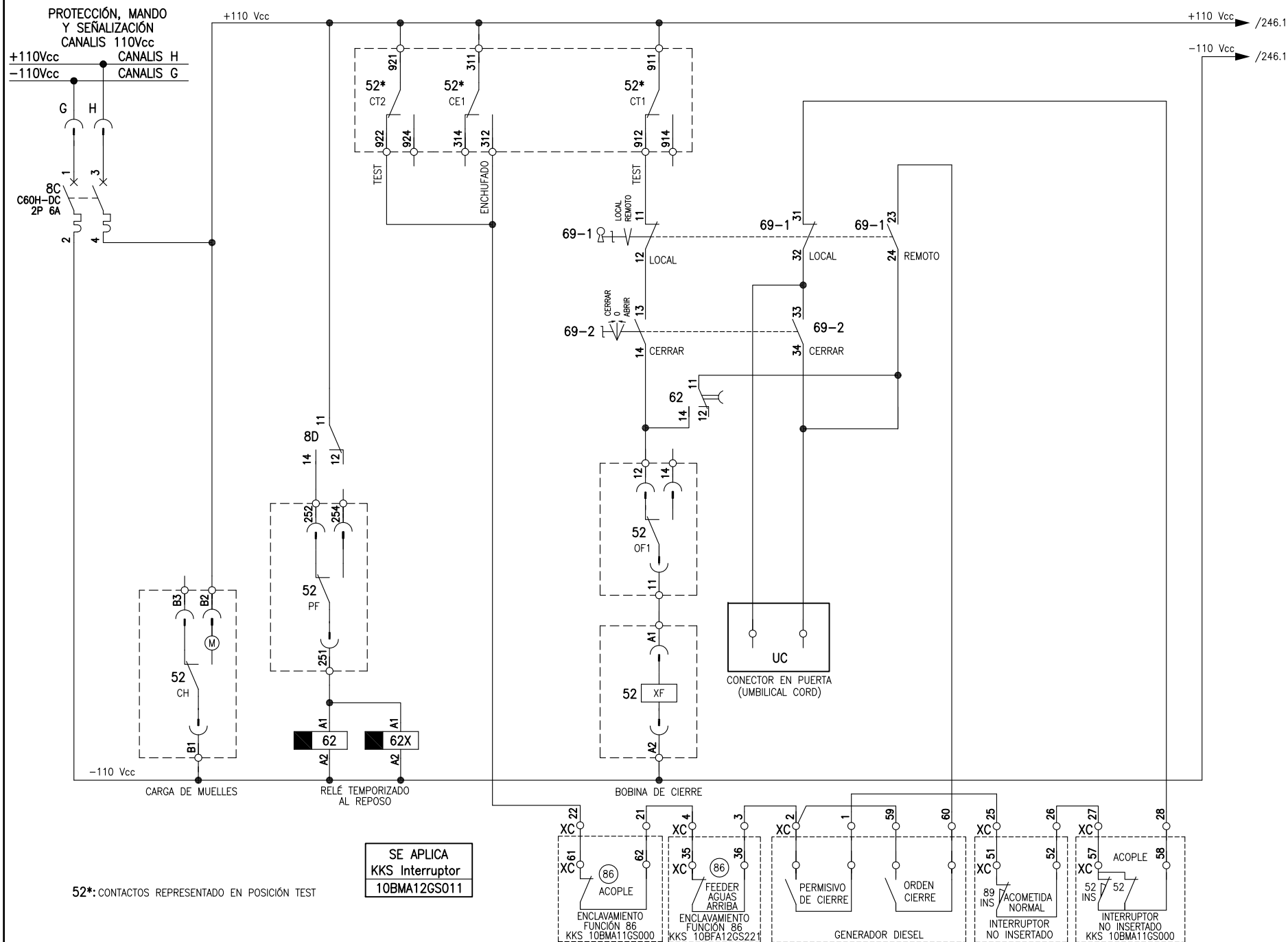
<b>SENER</b> 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 13BFA31/32 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
					05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	TITULO: ESQUEMA TIPO B2 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40								
<b>Schneider Electric</b> 	ESCALA:	REFERENCIA:	CODIGO:	DENOMINACIÓN:	AFFAIRE:	FORMATO	A4	REVISIÓN	N° FOLIO
S/E	P227389	TMO1-V0085-DE-0014	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 13BFA31/32	DOCUMENTO N°:	16148.04	63.531	4	228A	





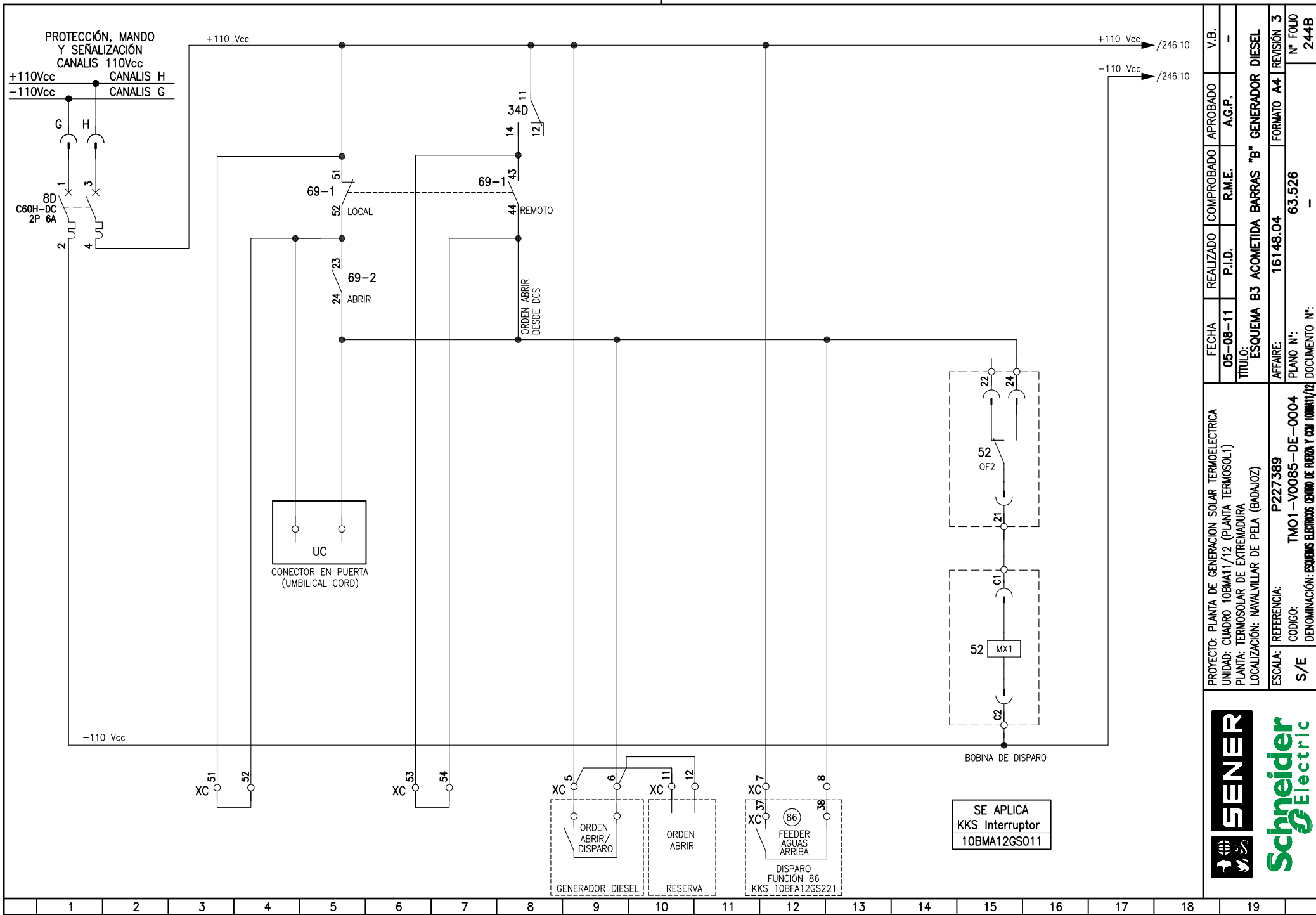
<b>PROYECTO:</b> PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA <b>UNIDAD:</b> CUADRO 13BFA31/32 (PLANTA TERMOSOL1) <b>PLANTA:</b> TERMOSOLAR DE EXTREMADURA <b>LOCALIZACIÓN:</b> NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)	<b>FECHA</b>	<b>REALIZADO</b>	<b>COMPROBADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>V.B.</b>
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	<b>TÍTULO:</b> ESQUEMA TIPO B2 ACOMETIDA A SEPAM 1000+S40				
	<b>AFFAIRE:</b> 16148.04				
<b>ESCALA:</b> S/E	<b>REFERENCIA:</b> P227389	<b>PLANO N°:</b> TMO1-V0085-DE-0014	<b>FORMATO A4</b>	<b>REVISIÓN 4</b>	<b>N° FOLIO</b> 230A
<b>DENOMINACIÓN:</b> ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 13BFA31/32 <b>DOCUMENTO N°:</b> 63.531					






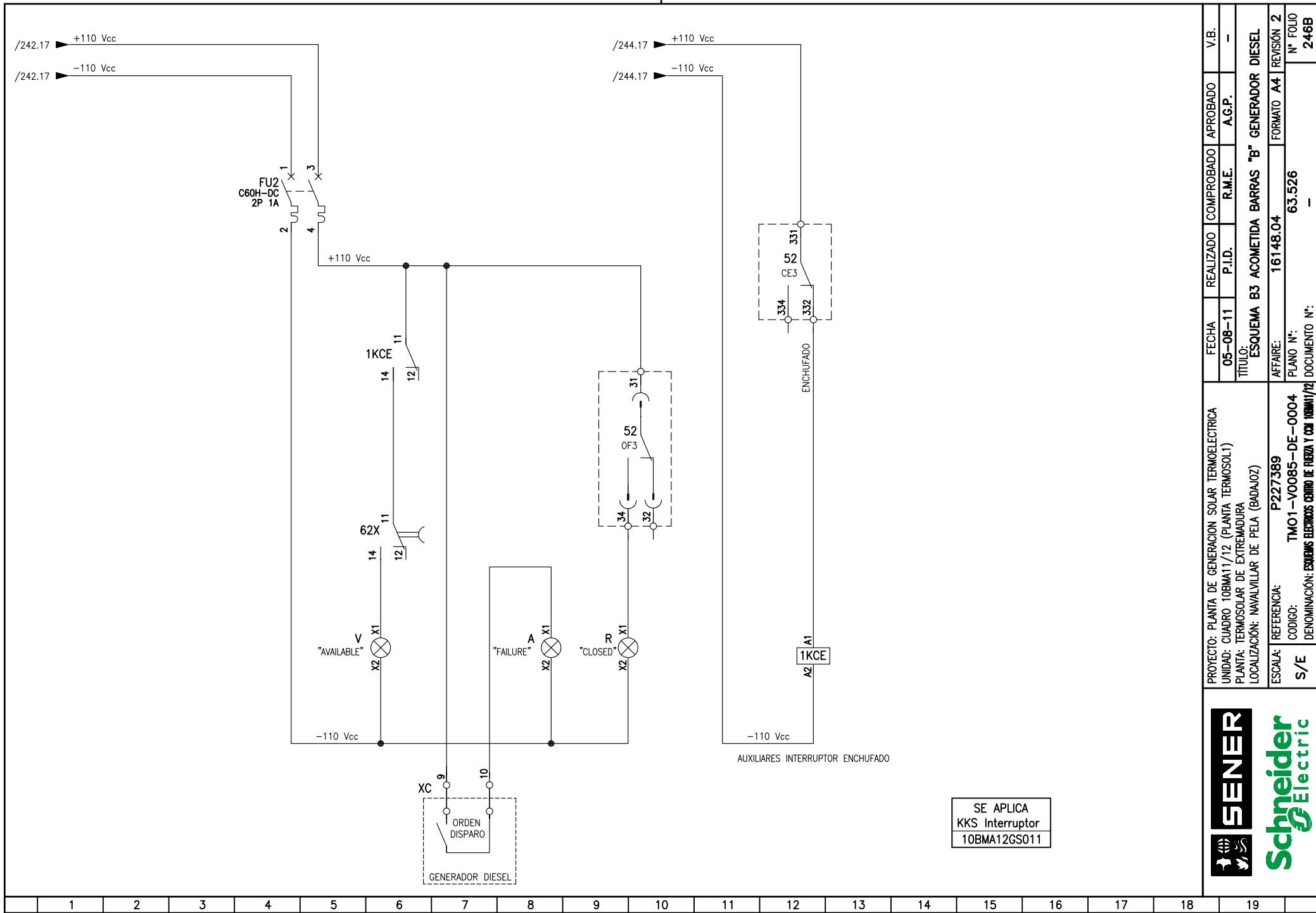




 <b>SENER</b>	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA									
	UNIDAD: CUADRO 10BMA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)									
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA									
	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)									
 <b>Schneider Electric</b>	ESCALA:	REFERENCIA:	P227389		AFILIARE:		FORMATO A4		REVISIÓN 3	
	S/E	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0004		P227389		16148.04		63.526	
		DENOMINACIÓN:	ESQUEMA B3 ACOMETIDA BARRAS "B" GENERADOR DIESEL		DOCUMENTO N°:		-		N° FOLIO	
									242B	



<div><div>SENER</div></div>		PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 10BMA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)					
ESCALA: S/E	REFERENCIA:	P227389					
	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0004					
	DENOMINACIÓN: ESQUEMA ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA Y CON 10BMA11/12						
		FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.	
		05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-	
		TÍTULO: ESQUEMA B3 ACOMETIDA BARRAS "B" GENERADOR DIESEL					
		AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3		
		PLANO N°:	63.526			N° FOLIO	
		DOCUMENTO N°:	-			244B	





<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
										UNIDAD: CUADRO 10BMA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-	
										PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TITULO: ESQUEMA B3 ACOMETIDA BARRAS "B" GENERADOR DIESEL									
										LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																			
ESCALA:		REFERENCIA:		P227389		AFHARE:		16148.04		FORMATO A4		REVISIÓN 2																	
S/E		CODIGO:		TMO1-V0085-DE-0004		PLANO N°:		63.526				N° FOLIO																	
										DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA Y CON TMOBMA11/12										DOCUMENTO N°:		-		246B					



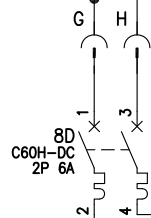
SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BMA12GS011







PROTECCIÓN, DISPARO  
CANALIS 110Vcc  
+110Vcc CANALIS H  
-110Vcc CANALIS G



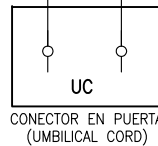
+110 Vcc

+110 Vcc

-110 Vcc

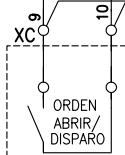
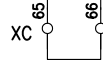
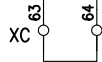
/256.10

/256.10

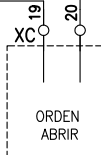


CONECTOR EN PUERTA  
(UMBILICAL CORD)

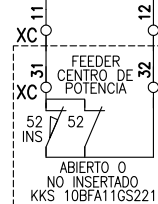
-110 Vcc



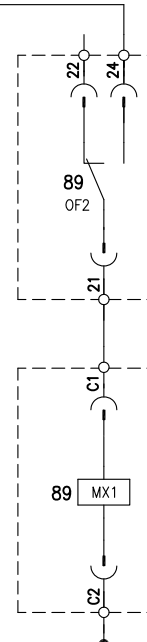
GENERADOR DIESEL



RESERVA




FEEDER CENTRO DE POTENCIA  
52 INS  
52  
ABIERTO O NO INSERTADO  
KKS 10BFA11GS221

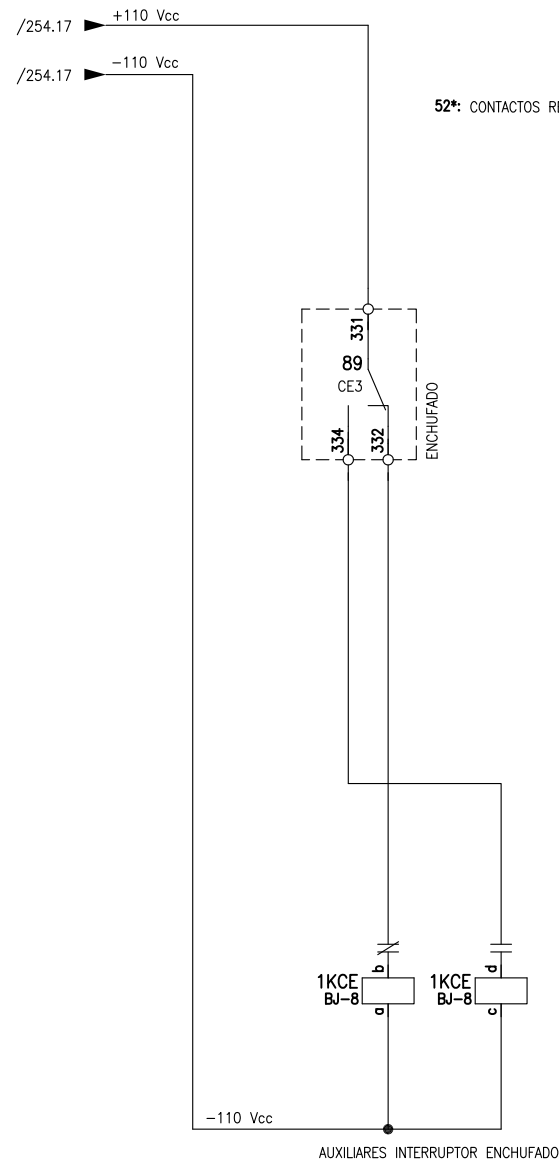
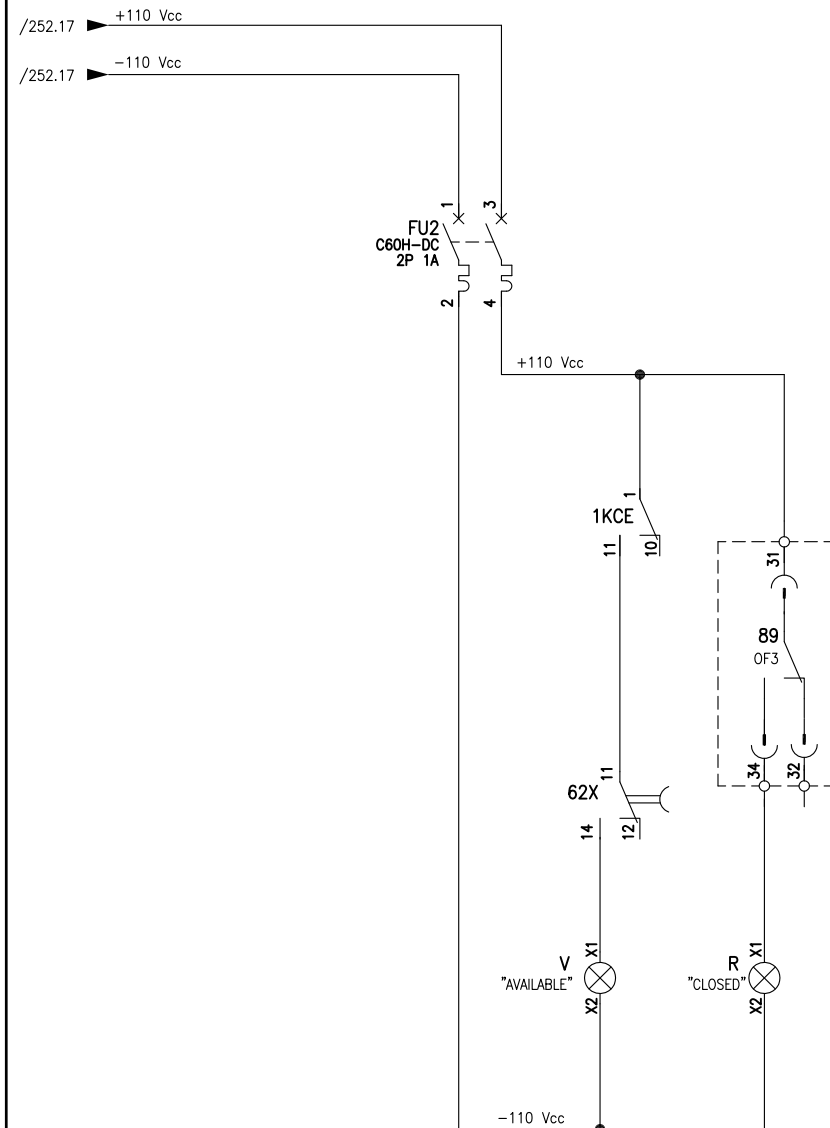


BOBINA DE DISPARO

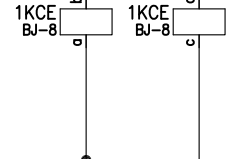
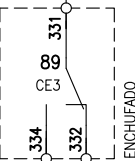
SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BMA11GS111

<div></div> <div><div>SENER</div><div>Schneider Electric</div></div>						<div>PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA</div> <div>UNIDAD: CUADRO 10BMA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)</div> <div>PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA</div> <div>LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)</div>						FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-													
TÍTULO:						ESQUEMA TIPO B4 ACOMETIDA "A" DESDE 10BFA11															
ESCALA:		REFERENCIA:		P227389		AFFAIRE:		16148.04		FORMATO A4		REVISIÓN 3									
S/E		CODIGO:		TMO1-V0085-DE-0004		PLANO N°:		63.526		N° FOLIO		254A									
DENOMINACIÓN: ESQUEMA ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA Y CON 10BMA11/12						DOCUMENTO N°:		-													







52\*: CONTACTOS REPRESENTADO EN POSICIÓN TEST



AUXILIARES INTERRUPTOR ENCHUFADO

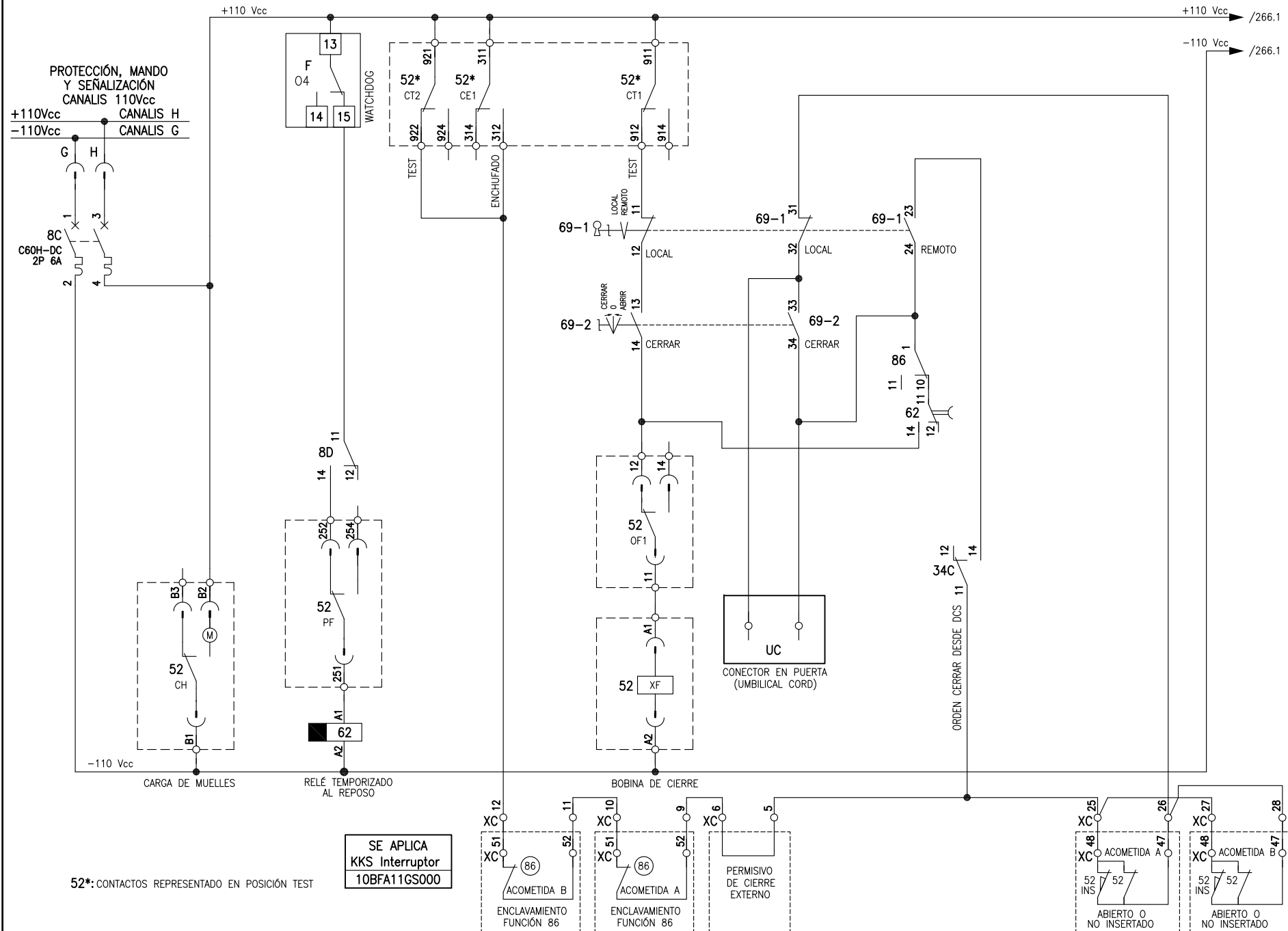
SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BMA11GS111

<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
UNIDAD: CUADRO 10BMA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)										05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-											
										TÍTULO: ESQUEMA TIPO B4 ACOMETIDA "A" DESDE 10BFA11																			
										ESCALA: S/E		REFERENCIA: P227389		CODIGO: TMO1-V0085-DE-0004		DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA Y CON 10BMA11/12		AFFAIRE: 16148.04		FORMATO A4		REVISIÓN 2							
												PLANO N°:		63.526		N° FOLIO		256A											





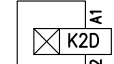
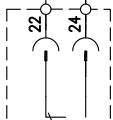
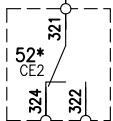
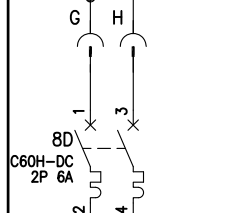




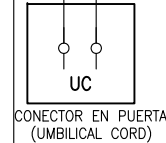
FECHA				REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11				P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO:				ESQUEMA B5 ACOUPLE SEPAM 1000+S40			
AFFAIRE:				16148.04			
PLANO N°:				63.521			
DOCUMENTO N°:				-			
REFERENCIA:				P227389			
CODIGO:				TMO1-V0085-DE-0002			
DENOMINACIÓN:				ESQUEMA ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12			
S/E				FORMATO A4			
REVISIÓN				3			
N° FOLIO				262			



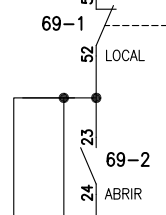
PROTECCIÓN, DISPARO  
CANALIS 110Vcc  
+110Vcc CANALIS H  
-110Vcc CANALIS G



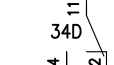
RELÉ TEMPORIZADO  
AL TRABAJO



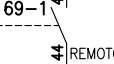
CONECTOR EN PUERTA  
(UMBILICAL CORD)



69-1 LOCAL  
69-2 ABRIR  
ORDEN ABRIR  
DESDE DCS



34D



69-1 REMOTO



86 2



K2D



52 OF3



52 OF2



52 OF3



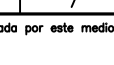
52 OF2



52 OF3



52 OF2

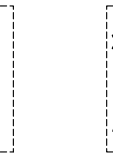


52 OF3



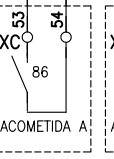
ORDEN  
DISPARO

RESERVA



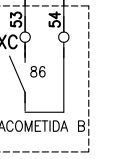
ORDEN  
DISPARO

RESERVA



ORDEN  
DISPARO

RESERVA



ORDEN  
DISPARO

RESERVA



ORDEN  
DISPARO

RESERVA



ORDEN  
DISPARO

RESERVA



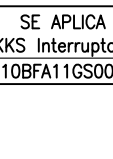
ORDEN  
DISPARO

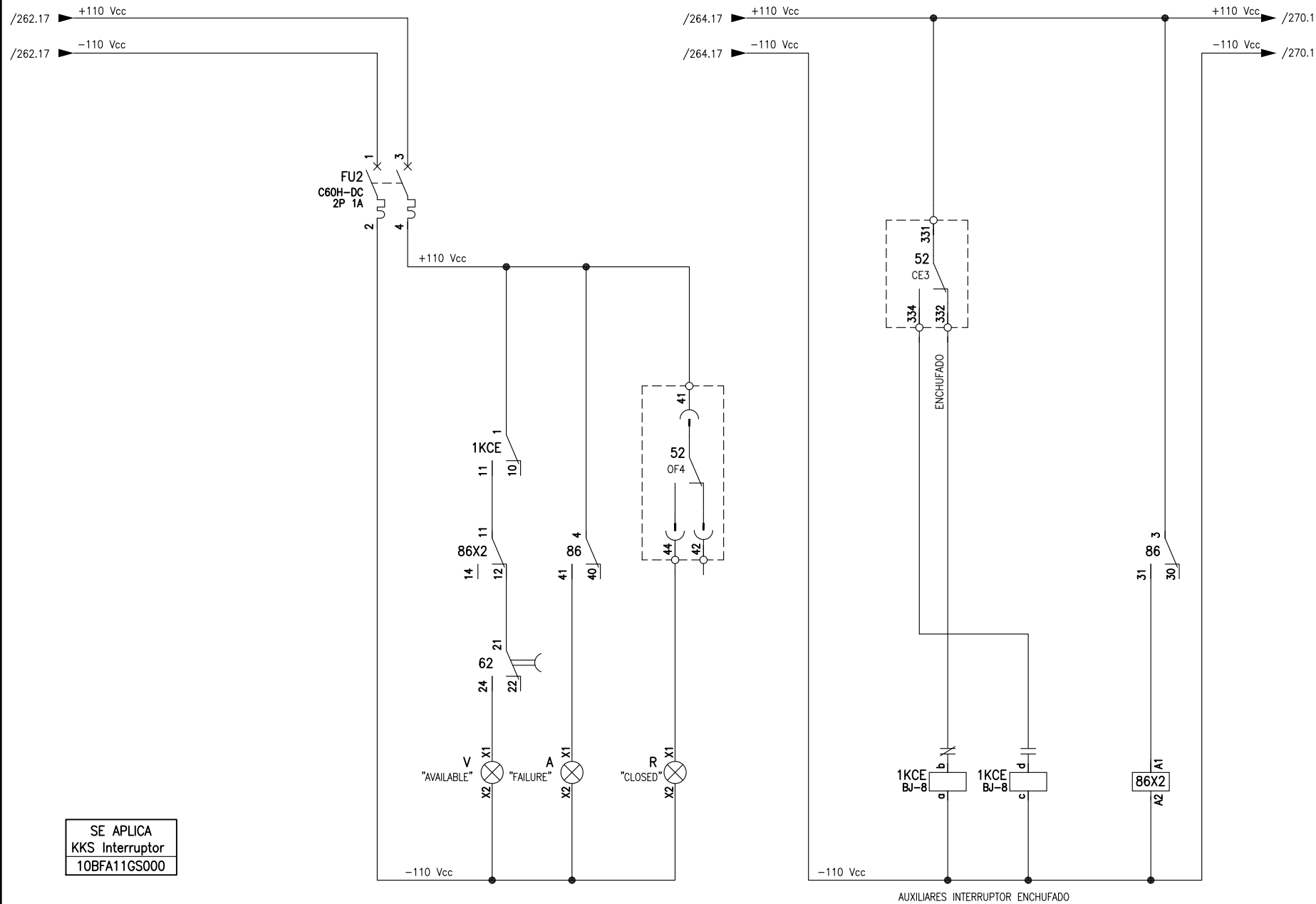
RESERVA



ORDEN  
DISPARO



RESERVA



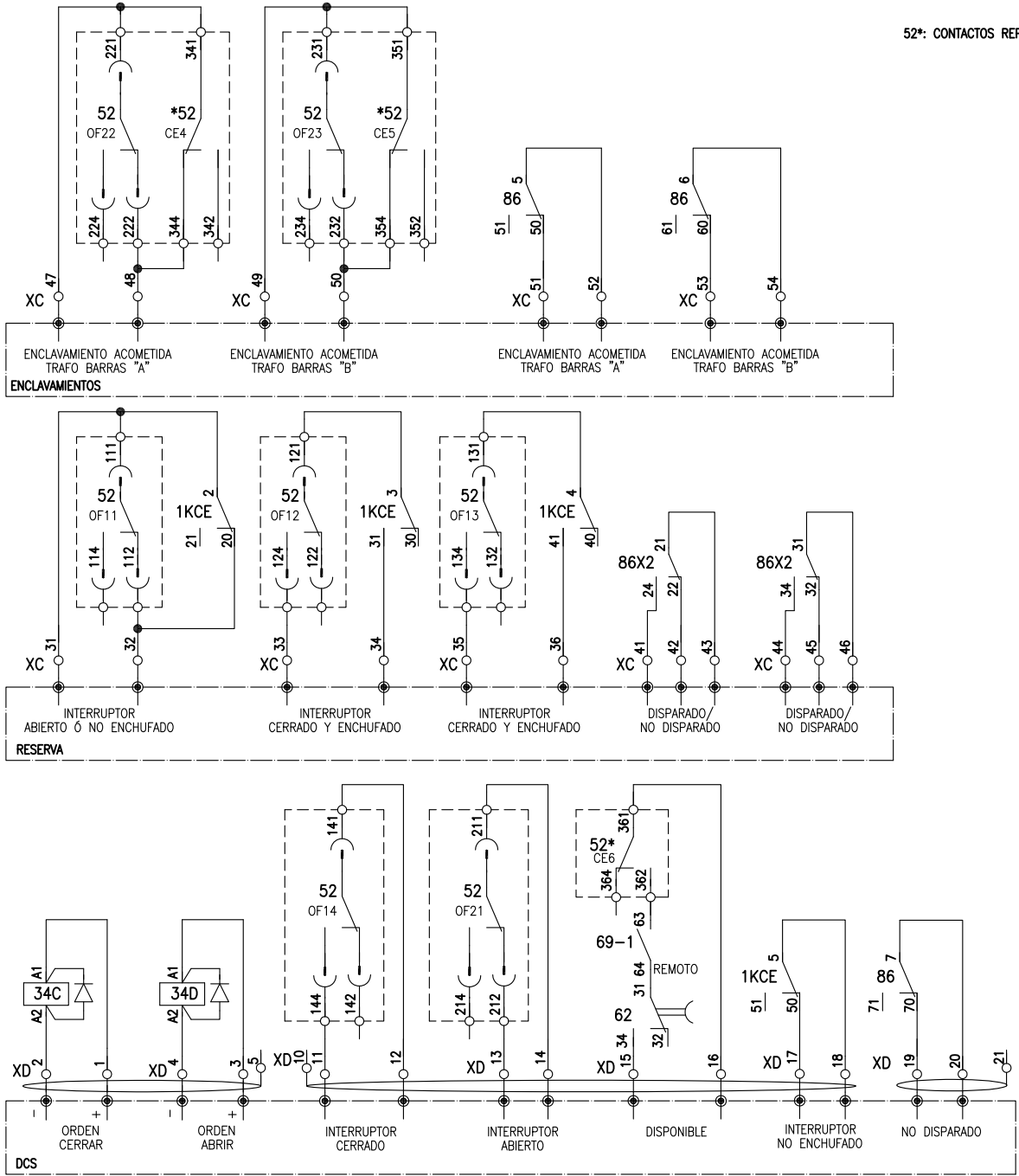


SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS000

AUXILIARES INTERRUPTOR ENCHUFADO

 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA B5 ACOPLE SEPAM 1000+S40				
ESCALA: S/E REFERENCIA: P227389 CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002 DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	N° FOLIO
					PLANO N°:	63.521			266
					DOCUMENTO N°:	-			

52\*: CONTACTOS REPRESENTADOS EN POSICION TEST



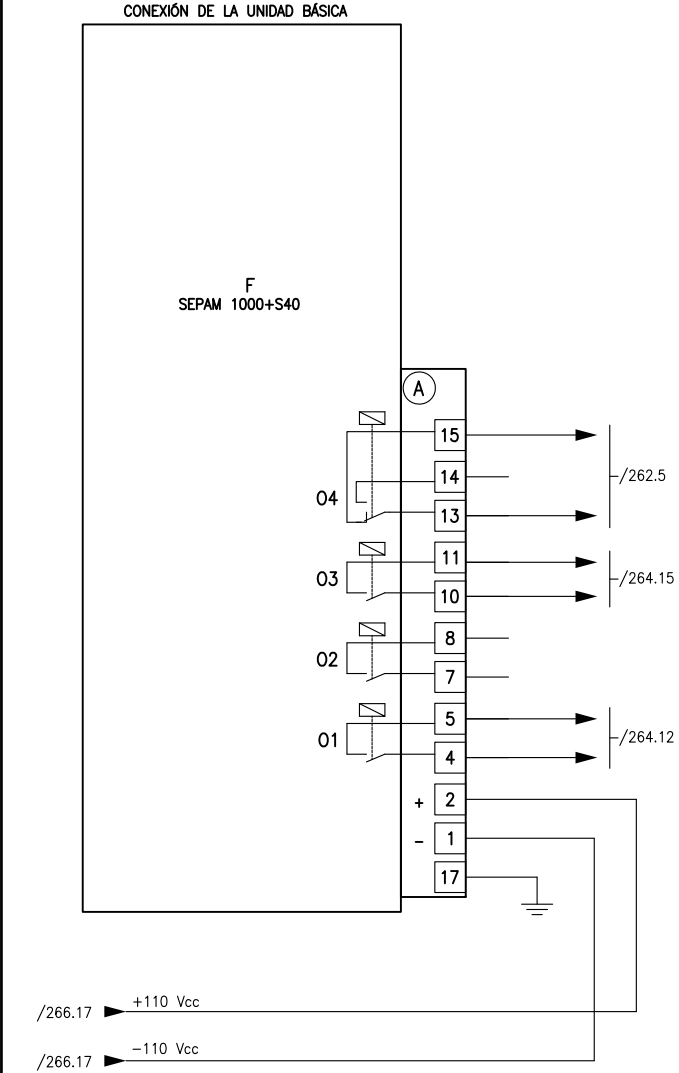
SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS000



PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA  
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)  
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA  
LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)

ESCALA: P227389  
REFERENCIA: TMO1-V0085-DE-0002  
CODIGO: DENOMINACION: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12  
S/E

FECHA: 05-08-11  
REALIZADO: P.I.D.  
COMPROBADO: R.M.E.  
APROBADO: A.G.P.  
V.B.: -  
TITULO: ESQUEMA B5 ACOPLE SEPAM 1000+S40  
AFFAIRE: 16148.04  
FORMATO: A4  
REVISION: 3  
PLANO N°: 63.521  
DOCUMENTO N°: -  
N° FOLIO: 268



SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS000



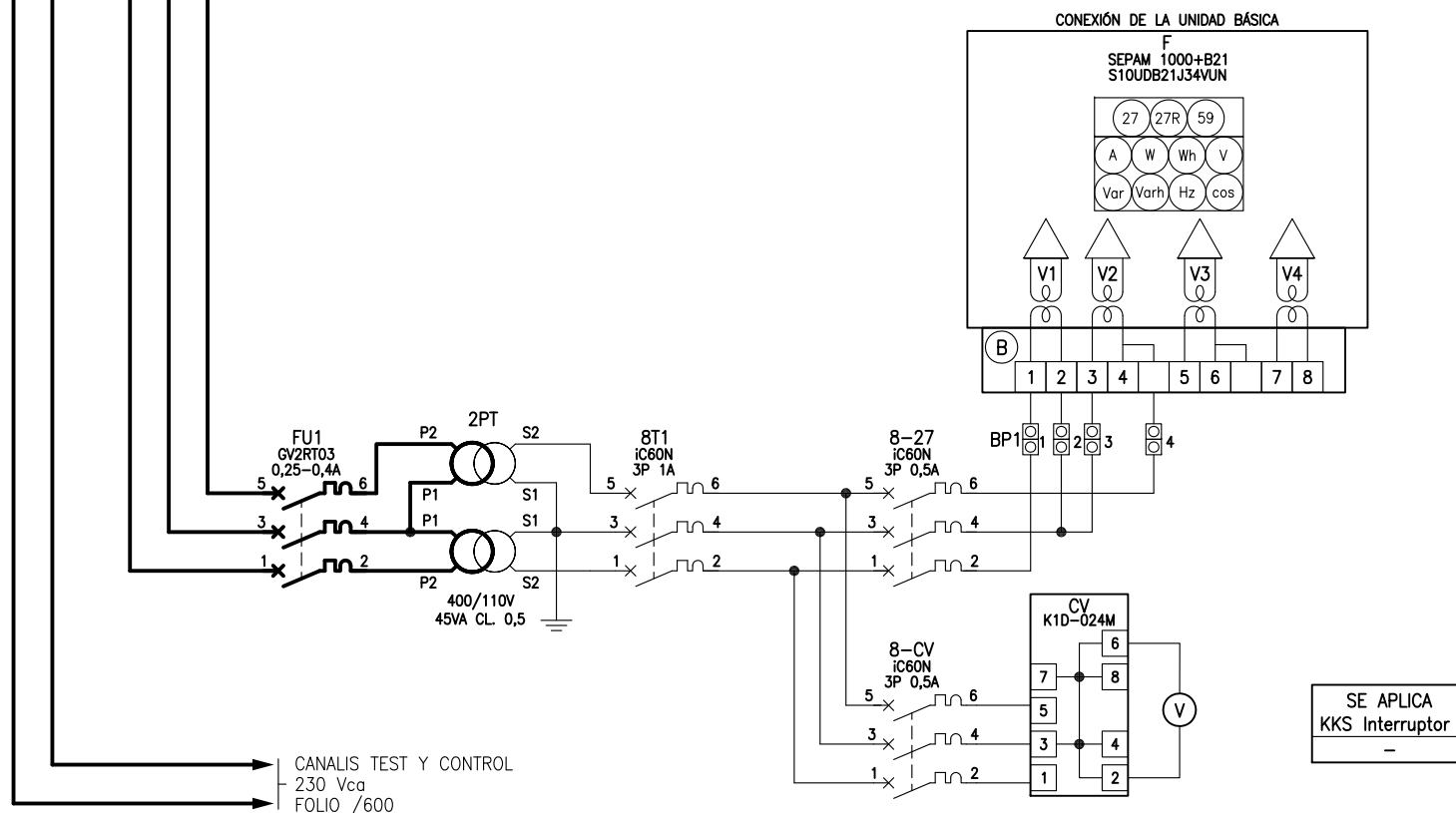
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA  
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)  
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA  
LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)

ESCALA: P227389  
REFERENCIA: TMO1-V0085-DE-0002  
CODIGO: DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12

S/E

FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO: ESQUEMA B5 ACOUPLE SEPAM 1000+S40				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	N° FOLIO
PLANO N°:	63.521	-	-	270
DOCUMENTO N°:	-	-	-	-

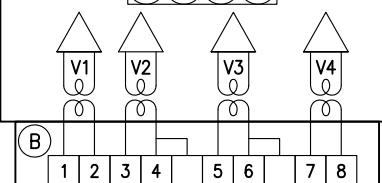
T 3F, 400V, 50Hz  
S  
R



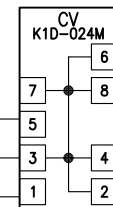
CONEXIÓN DE LA UNIDAD BÁSICA

F  
SEPAM 1000+B21  
S10UDB21J34VUN

27 27R 59  
A W Wh V  
Var Varh Hz cos



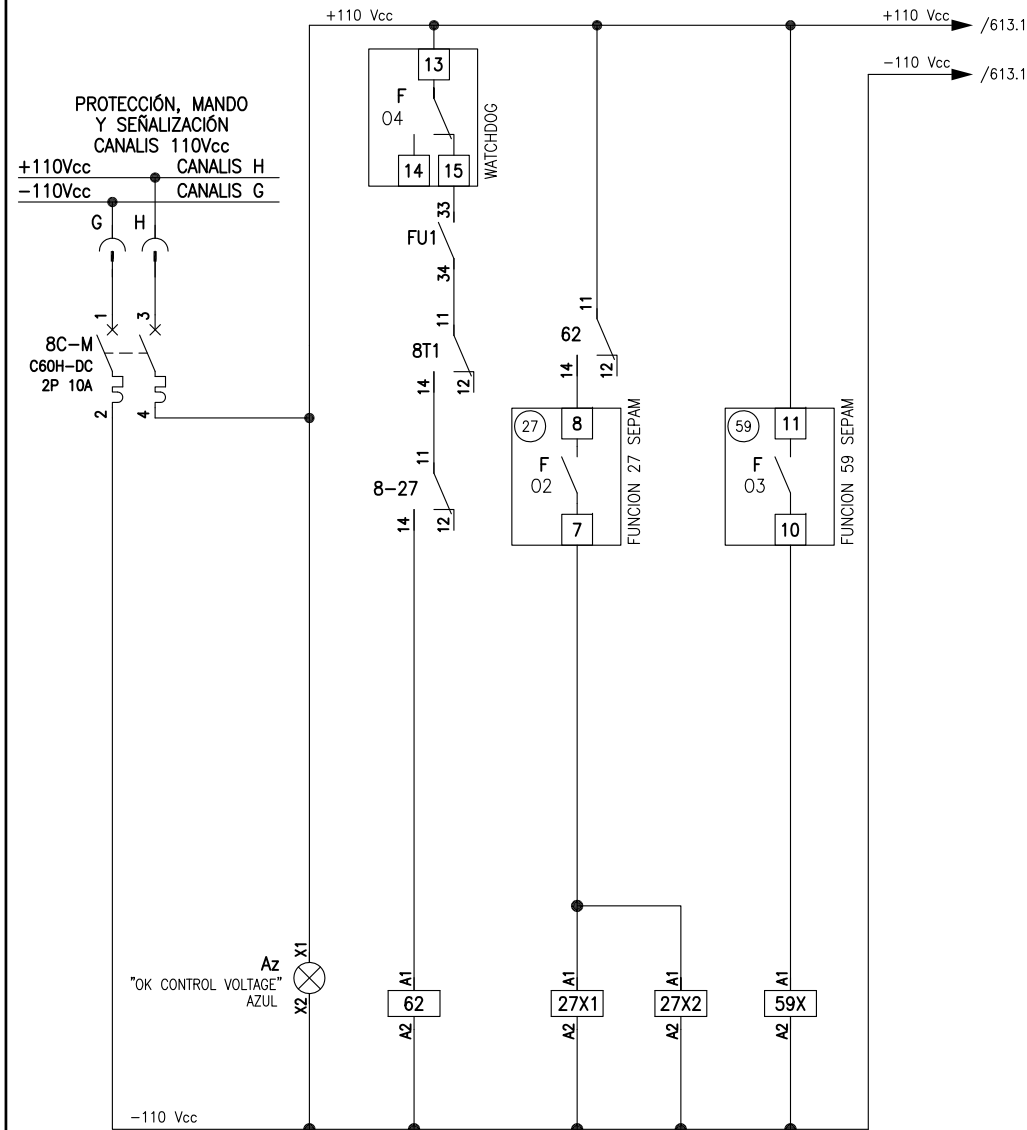
BP1 1 2 3 4





SE APLICA  
KKS Interruptor  
-

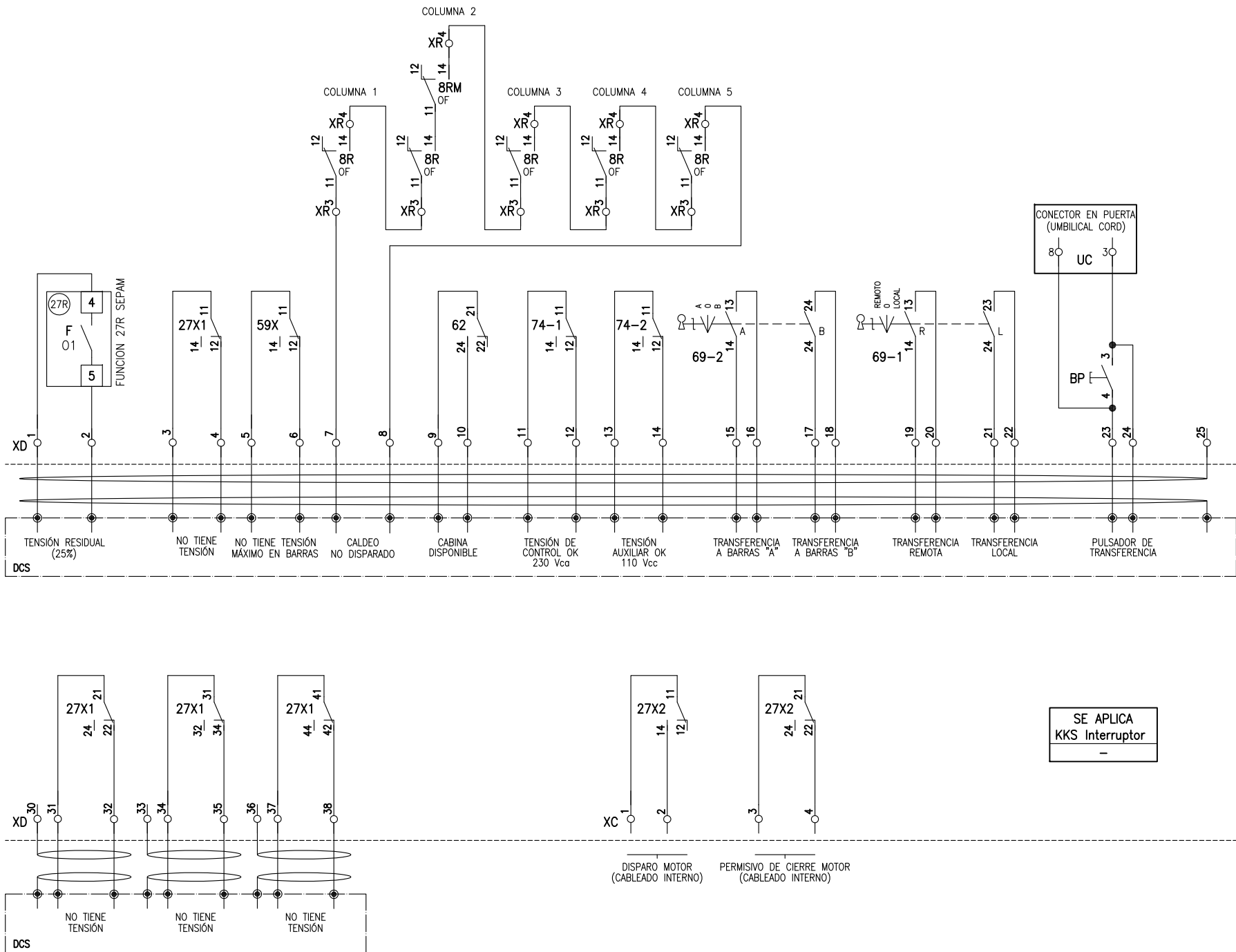
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	TÍTULO:	ESQUEMA B6 MEDIDAS SEPAM 1000+B21 10BFA11			
ESCALA: S/E	REFERENCIA:	P227389	FORMATO	A4	REVISIÓN 3
	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0002	PLANO N°:	63.521	N° FOLIO 610
	DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12	DOCUMENTO N°:	-	







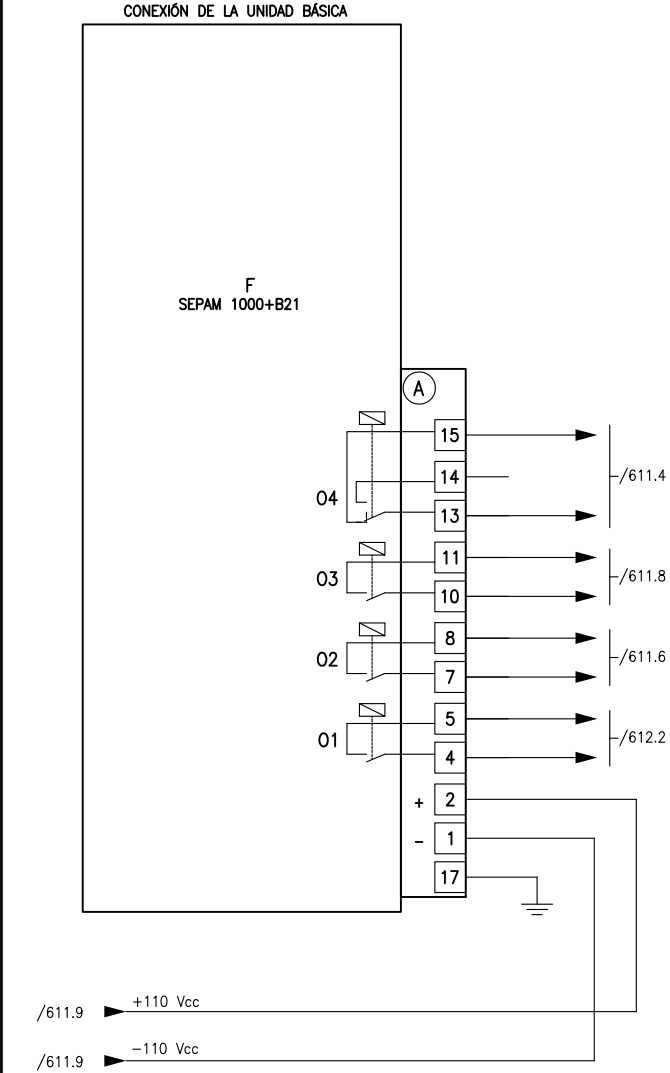
SE APLICA  
KKS Interruptor  
-

<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMOELECTRICA										FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.							
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL-1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)										REFERENCIA: P227389					AFFAIRE: 16148.04					FORMATO A4		REVISIÓN 3									
										S/E					CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002					PLANO N°:					63.521					N° FOLIO	
										S/E					DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12					DOCUMENTO N°:					-					611	





<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
										UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-	
										PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TÍTULO: ESQUEMA B6 MEDIDAS SEPAM 1000+B21 10BFA11									
										LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																			
										ESCALA: REFERENCIA: P227389										AFFAIRE: 16148.04				FORMATO A4		REVISIÓN 2			
										S/E CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002										PLANO N°: 63.521				N° FOLIO					
										DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12										DOCUMENTO N°: -				612					





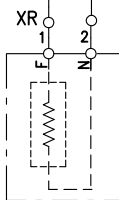
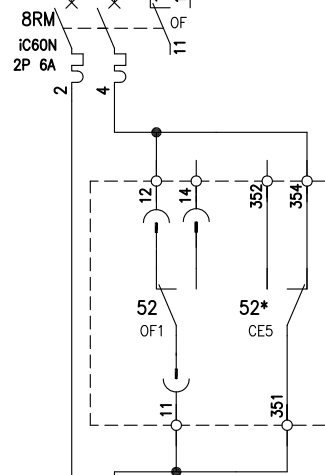
FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO: ESQUEMA B6 MEDIDAS SEPAM 1000+B21 10BFA11				
AFFAIRE: 16148.04				
PLANO N°: 63.521				
DOCUMENTO N°: -				
N° FOLIO 613				

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA	
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)	
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA	
LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)	
ESCALA:	P227389
REFERENCIA:	TMO1-V0085-DE-0002
CODIGO:	
DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12
S/E	

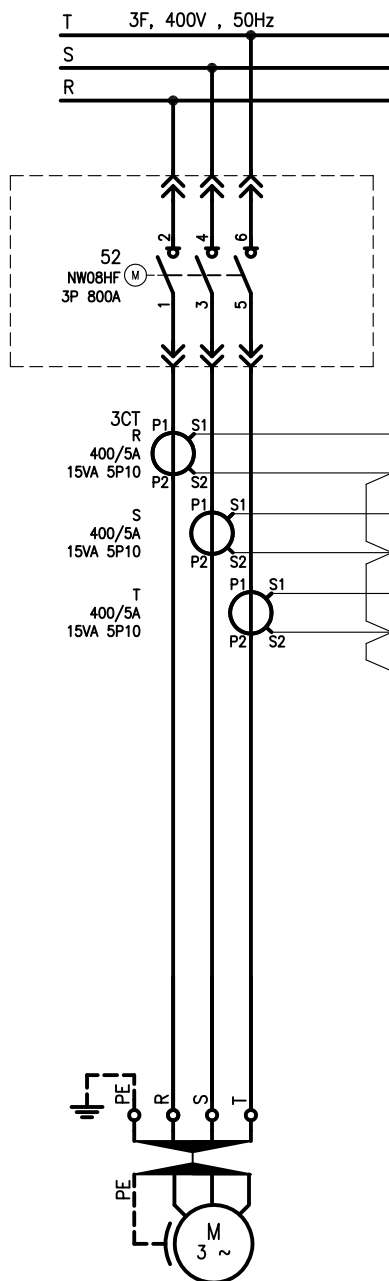
	
---	---

CANALIS  
400/230VCA  
TC CANALIS F  
SC CANALIS E  
RC CANALIS D  
NC CANALIS C

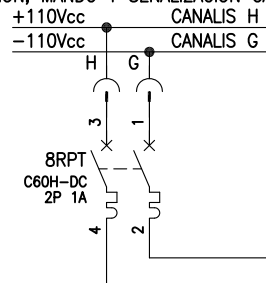
ALTERNAR FASES



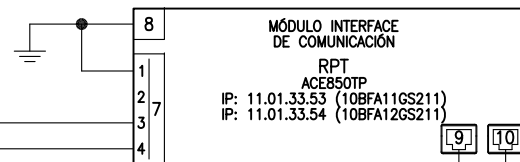
CALEFACCIÓN  
MOTOR



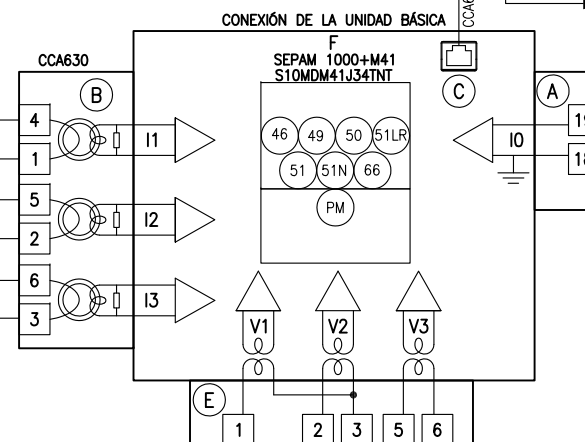
PROTECCIÓN, MANDO Y SEÑALIZACIÓN CANALIS 110Vcc



52\*: CONTACTOS REPRESENTADOS EN POSICION TEST



A SWITCH EN EL  
CUADRO 10BFA11/12  
/300.6



SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS211  
10BFA12GS211

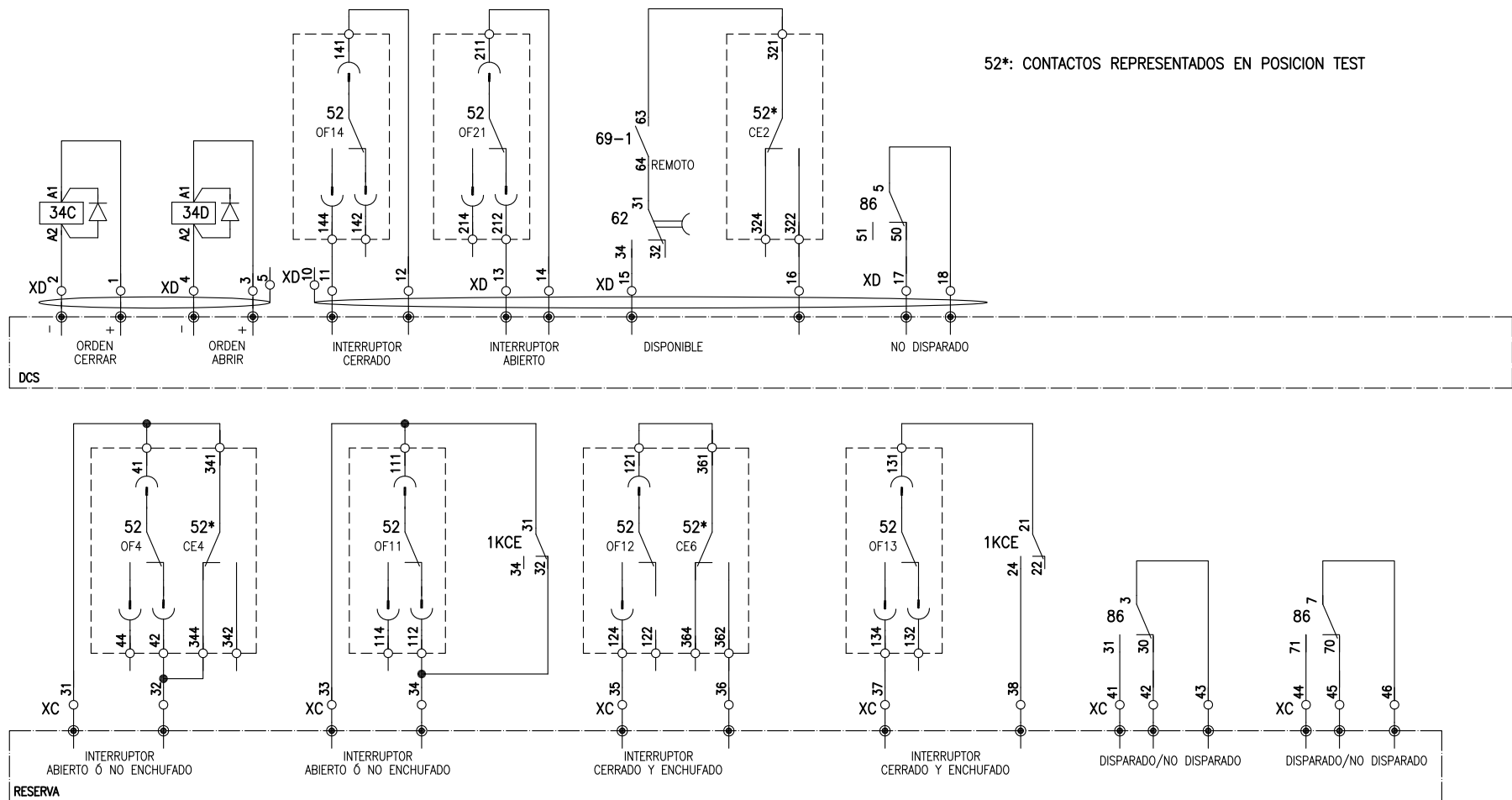
FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO:	ESQUEMA TIPO B7 SALIDA SEPAM 1000+M40			
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 2	Nº FOLIO 620
PLANO Nº:	63.521			
DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12			
REFERENCIA:	P227389			
CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0002			
ESCALA:	S/E			







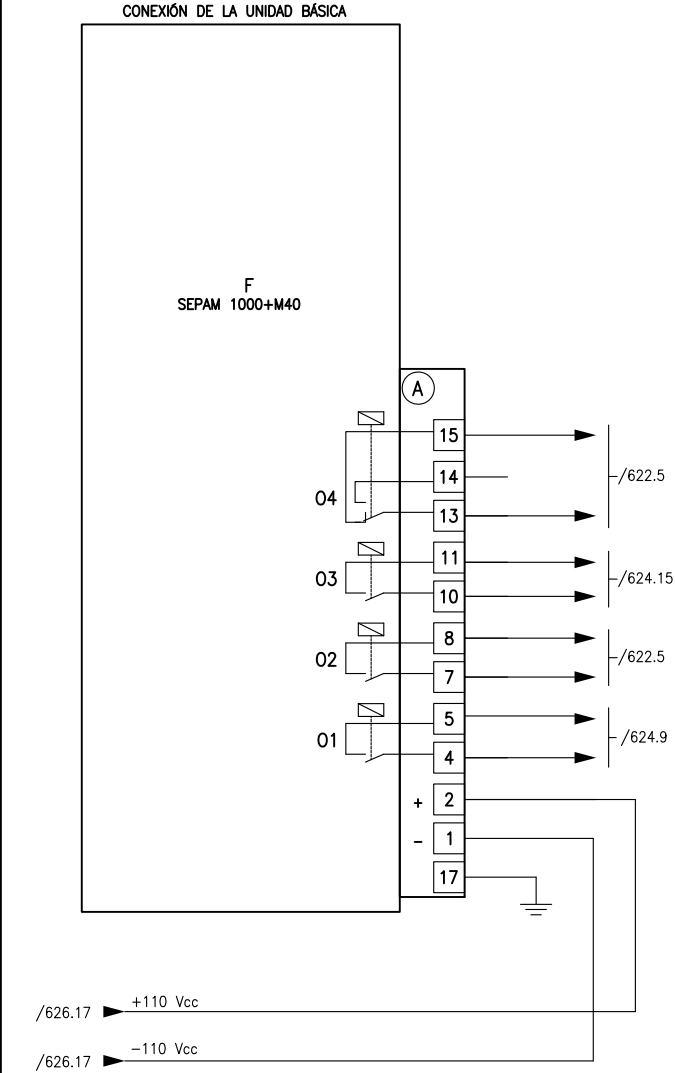




SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS211  
10BFA12GS211

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	TÍTULO: ESQUEMA TIPO B7 SALIDA SEPAM 1000-M40				
	AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	N° FOLIO 628
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	TMO1-V0085-DE-0002			
	CODIGO:	63.521			
	DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12	DOCUMENTO N°:			





SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS211  
10BFA12GS211

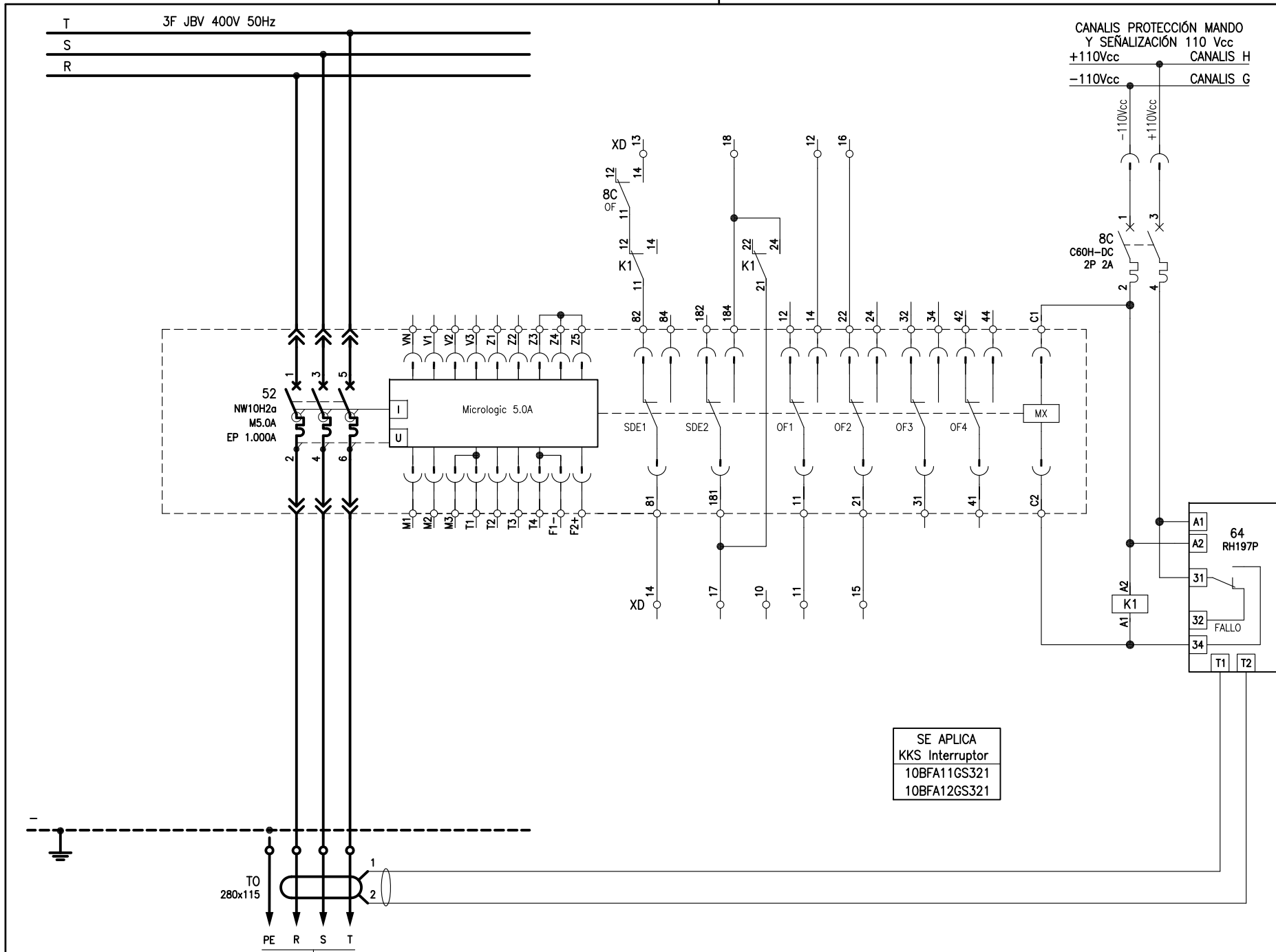


PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA  
UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)  
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA  
LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)



ESCALA: P227389  
REFERENCIA: TMO1-V0085-DE-0002  
CODIGO: DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12

S/E

FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO: ESQUEMA TIPO B7 SALIDA SEPAM 1000+M40				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	
PLANO N°:	63.521		N° FOLIO	630
DOCUMENTO N°:	-			

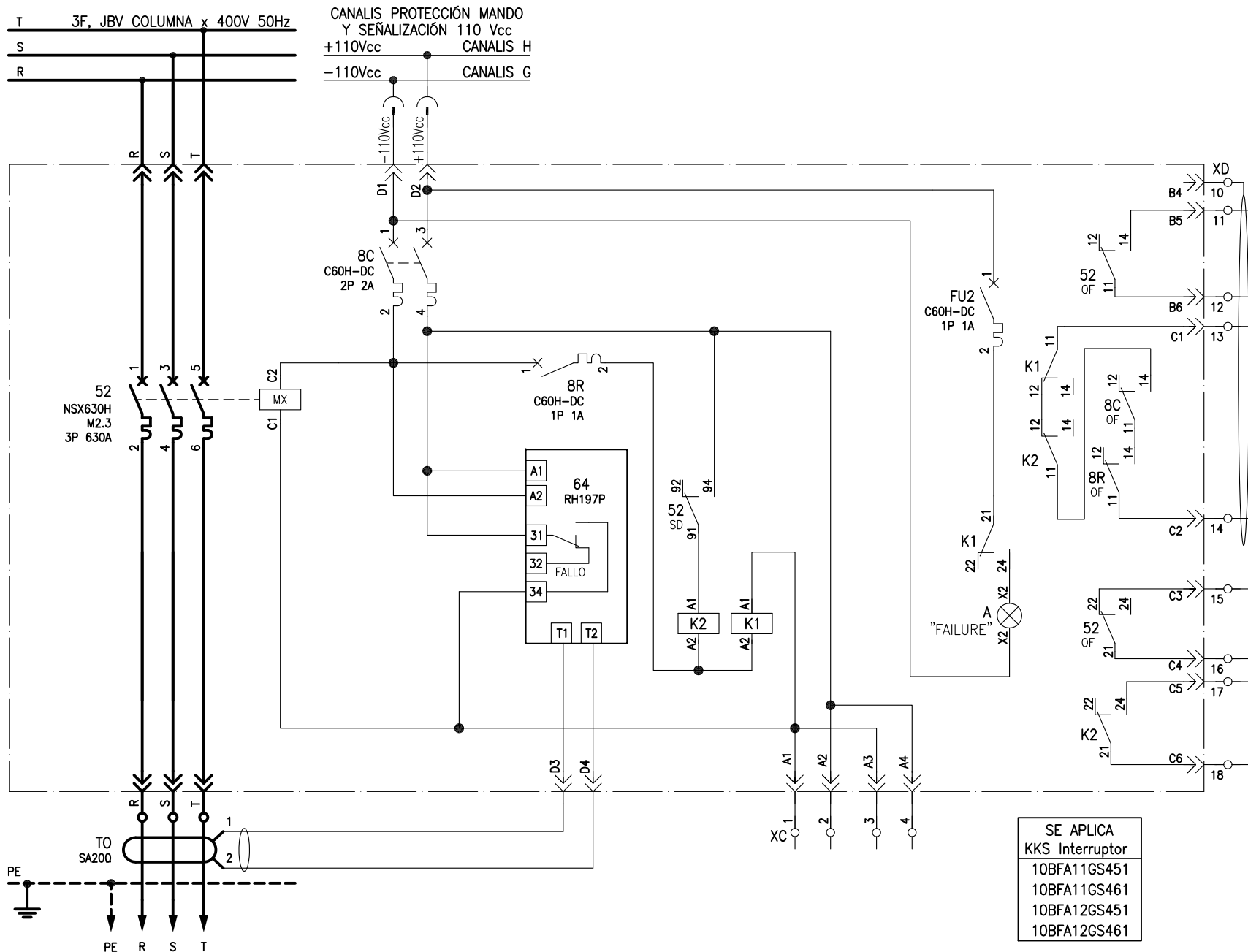


SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS321  
10BFA12GS321



 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA TIPO B9 SALIDA PARA NW				
	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)								
S/E	ESCALA:	REFERENCIA:	P227389		AFFAIRE:	16148.04		FORMATO	A4
	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0002		PLANO N°:	63.521		REVISIÓN	2	N° FOLIO
	DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12		DOCUMENTO N°:	-		640		

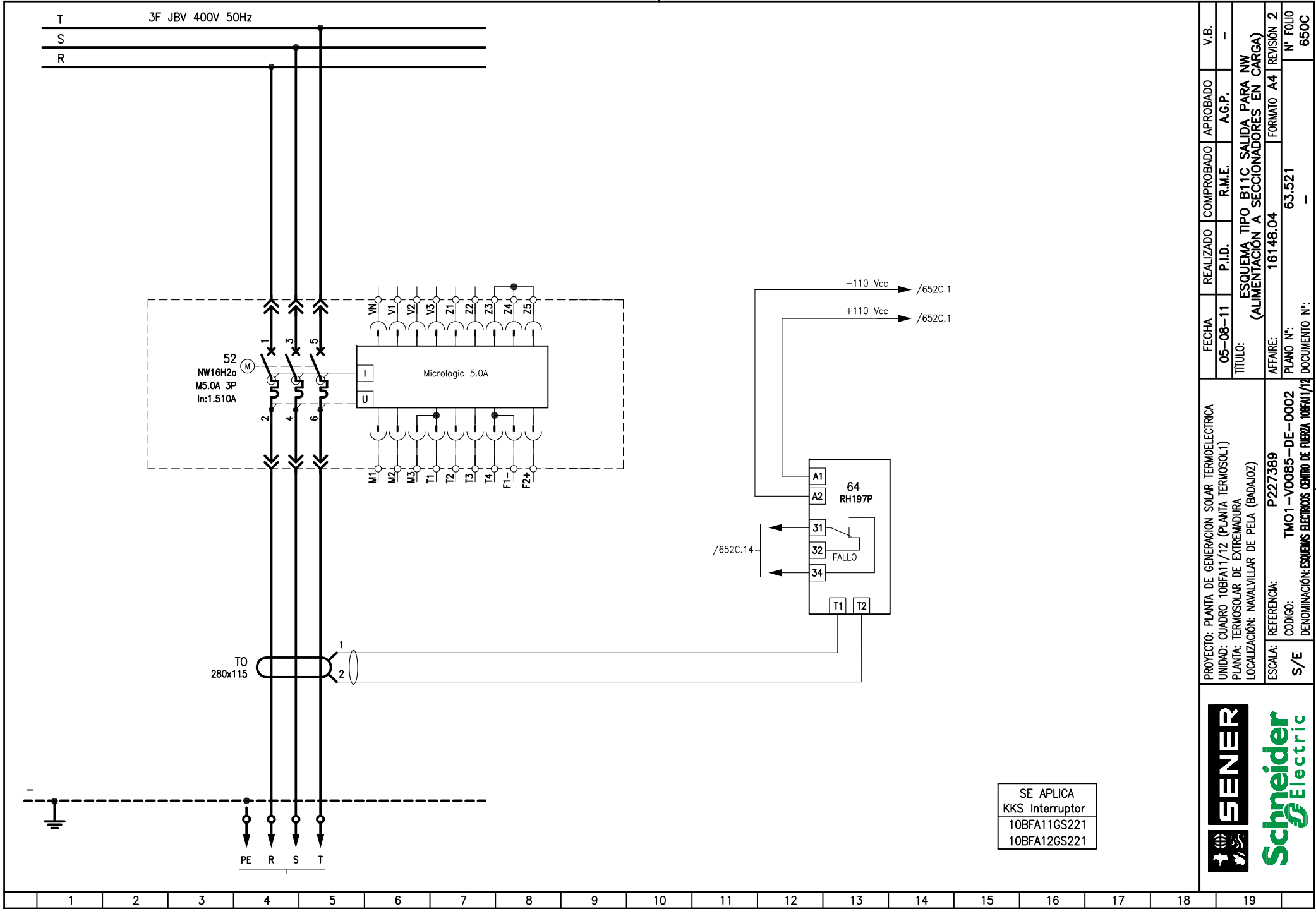






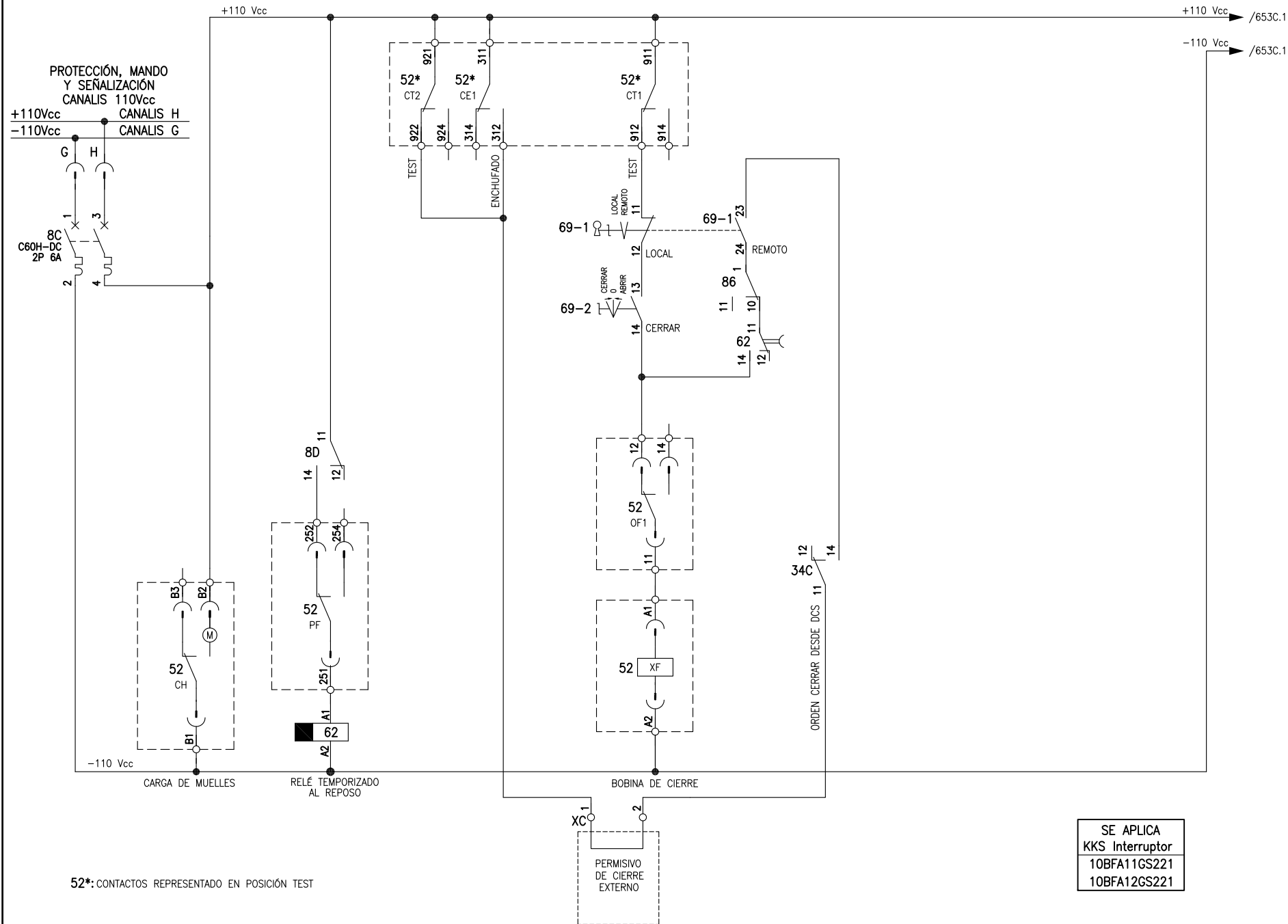
SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS451  
10BFA11GS461  
10BFA12GS451  
10BFA12GS461

<b>SENER</b> 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA			FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)			05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA			TÍTULO: ESQUEMA TIPO B10 SALIDA PARA NSX				
	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)							
<b>Schneider Electric</b> 	ESCALA:	REFERENCIA:	P227389	AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 2	N° FOLIO
	S/E	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0002	PLANO N°:	63.521			645
		DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUEZA 10BFA11/12	DOCUMENTO N°:	-			





PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)	FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	TÍTULO: ESQUEMA TIPO B11C SALIDA PARA NW (ALIMENTACIÓN A SECCIONADORES EN CARGA)				
	AFFAIRE: 16148.04 FORMATO A4 REVISION 2				
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	PLANO N°:	63.521	DOCUMENTO N°:	N° FOLIO 650C
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002					
DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12					

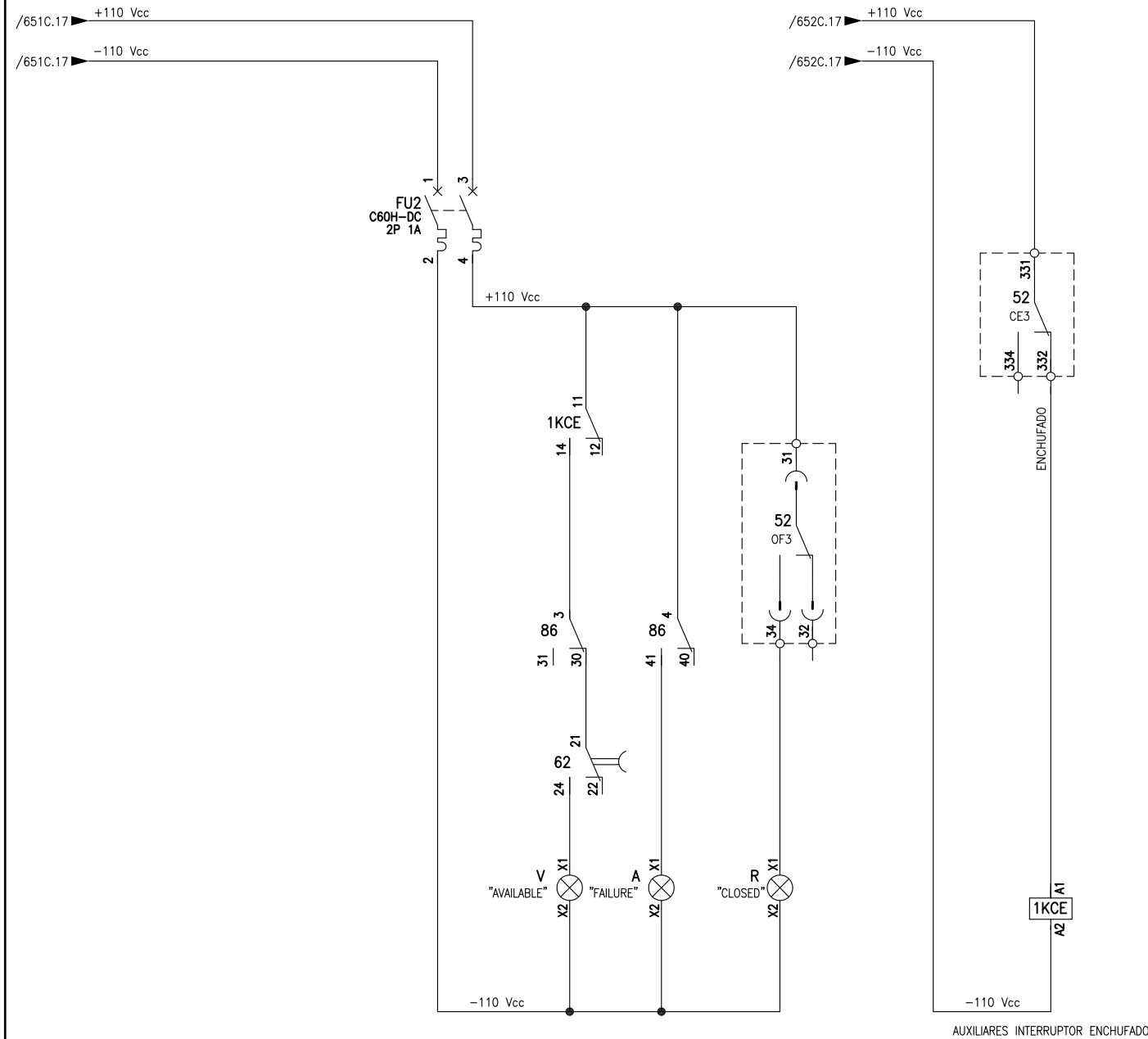




SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS221  
10BFA12GS221



<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.			
										UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-			
										PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TÍTULO: ESQUEMA TIPO B11C SALIDA PARA NW (ALIMENTACIÓN A SECCIONADORES EN CARGA)											
										LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																					
<div>S/E</div>										ESCALA: REFERENCIA: P227389										AFFAIRE: 16148.04				FORMATO A4				REVISIÓN 3			
										CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002										PLANO N°: 63.521								N° FOLIO			
										DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12										DOCUMENTO N°: -								651C			



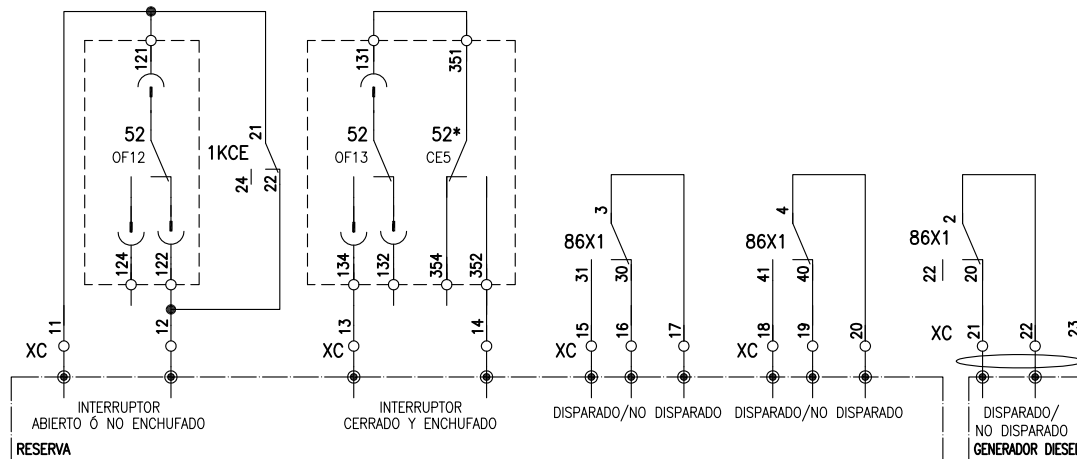
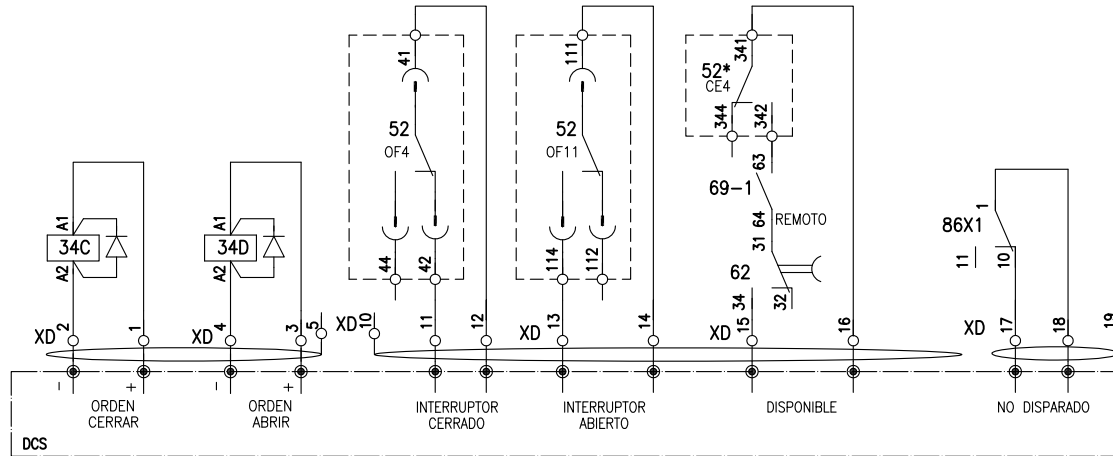
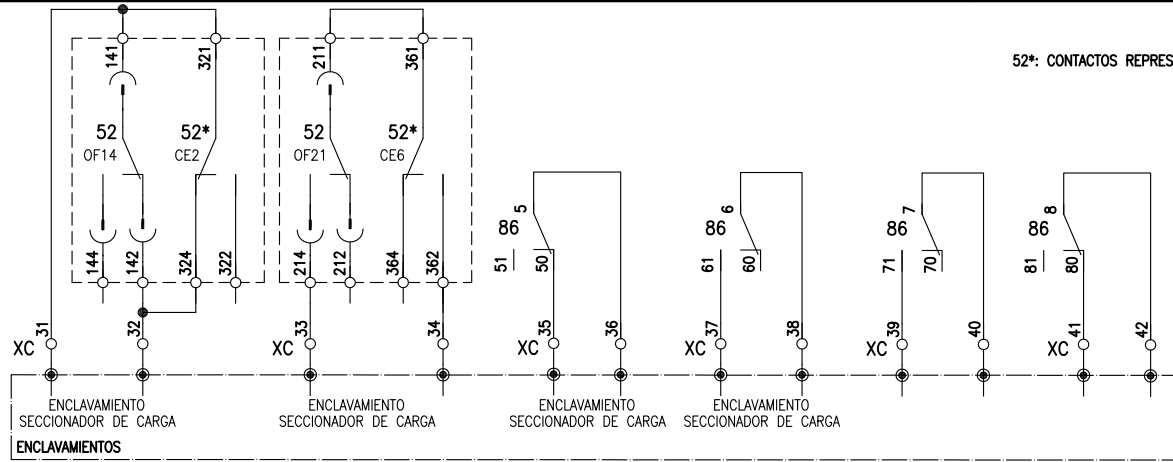


AUXILIARES INTERRUPTOR ENCHUFADO



SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS221  
10BFA12GS221

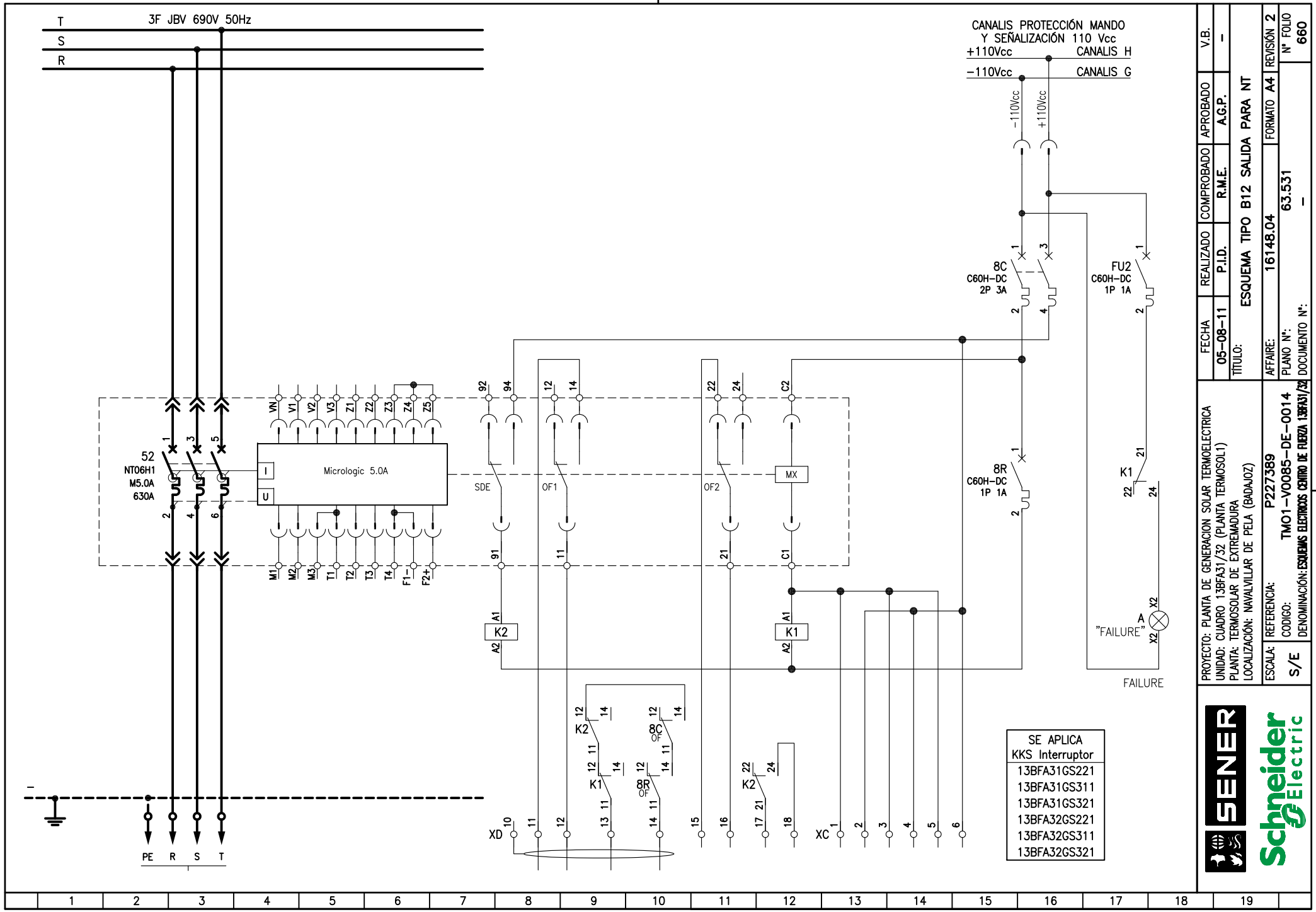
 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA TIPO B11C SALIDA PARA NW (ALIMENTACIÓN A SECCIONADORES EN CARGA)				
ESCALA: S/E REFERENCIA: P227389 CODIGO: TMO1-V0085-DE-0002 DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4	REVISION 3	N° FOLIO 653C	
					PLANO N°: 63.521				
					DOCUMENTO N°:				


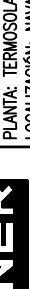
52\*: CONTACTOS REPRESENTADOS EN POSICION TEST



SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BFA11GS221  
10BFA12GS221

	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.		
	UNIDAD: CUADRO 10BFA11/12 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-		
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TITULO: ESQUEMA TIPO B11C SALIDA PARA NW (ALIMENTACIÓN A SECCIONADORES EN CARGA)						
	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																
	ESCALA:	REFERENCIA:	P227389								AFFAIRE:		16148.04		FORMATO A4	REVISIÓN 3	N° FOLIO 654C
	S/E	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0002								PLANO N°:		63.521		DOCUMENTO N°:		
	DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 10BFA11/12																

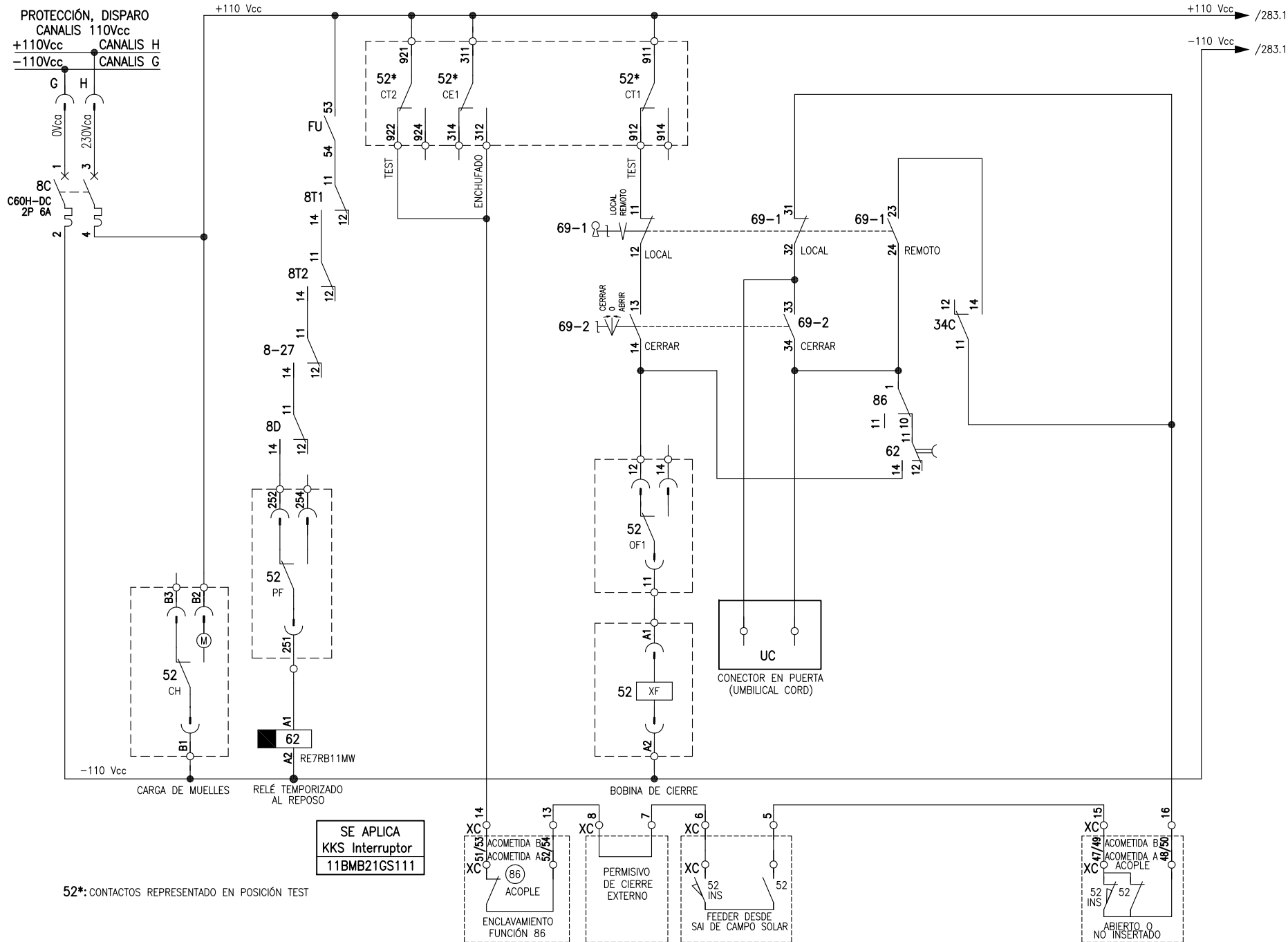




<div> <b>SENER</b></div> <div> <b>Schneider Electric</b></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
										UNIDAD: CUADRO 13BFA31/32 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-	
										PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TÍTULO: ESQUEMA TIPO B12 SALIDA PARA NT									
										LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																			
ESCALA: S/E			REFERENCIA: P227389			TMO1-V0085-DE-0014										AFFAIRE: 16148.04			FORMATO A4			REVISIÓN 2							
			CODIGO: TMO1-V0085-DE-0014													PLANO N°: 63.531			DOCUMENTO N°: -			N° FOLIO 660							
			DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 13BFA31/32																										
19																													



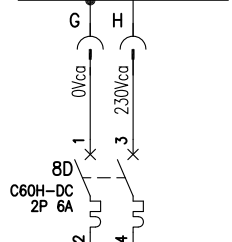






<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)										FECHA 05-08-11		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
												P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-											
										TÍTULO: ESQUEMA TIPO B13 ACOMETIDA "A" A SOLAR FIELD																			
ESCALA: S/E		REFERENCIA: P227389		TMO1-V0085-DE-0016		CODIGO:		P227389		AFFAIRE: 16148.04		FORMATO A4		REVISIÓN 3															
						DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 11BMB21/22								63.530		N° FOLIO		281A											

PROTECCIÓN, DISPARO  
CANALIS 110Vcc  
+110Vcc CANALIS H  
-110Vcc CANALIS G



+110 Vcc

+110 Vcc

-110 Vcc /283.10

UC  
CONECTOR EN PUERTA  
(UMBILICAL CORD)

-110 Vcc

XC 63 64

XC 65 66

XC 19 20

XC 11 12

XC 21 22

ORDEN ABRIR  
RESERVA

FEEDER  
DESDE SAL DE  
CAMPO SOLAR  
52 INS 52  
ABIERTO O  
NO INSERTADO

ORDEN DISPARO  
RESERVA

BOBINA DE DISPARO

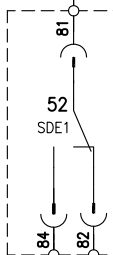
SE APLICA  
KKS Interruptor  
11BMB21GS111




AUXILIAR DEFECTO

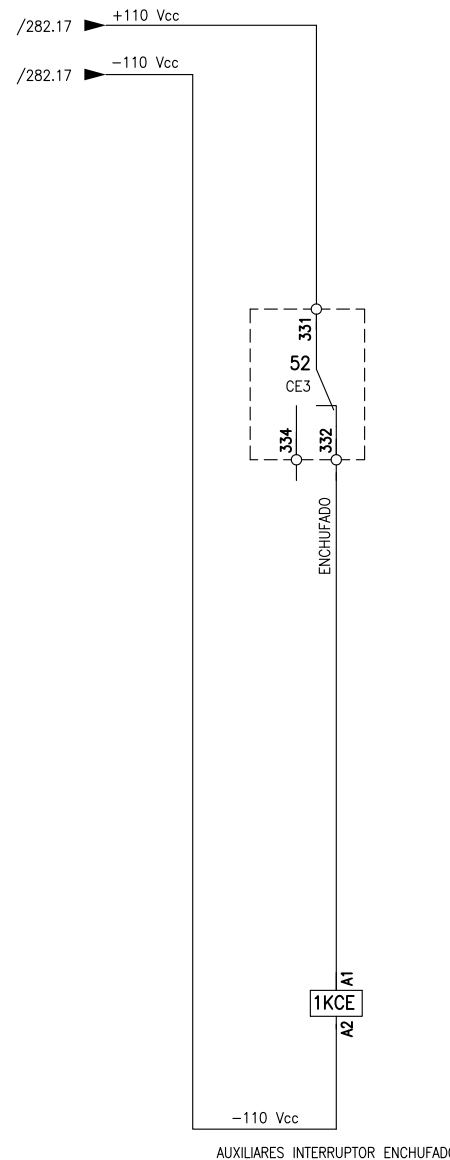
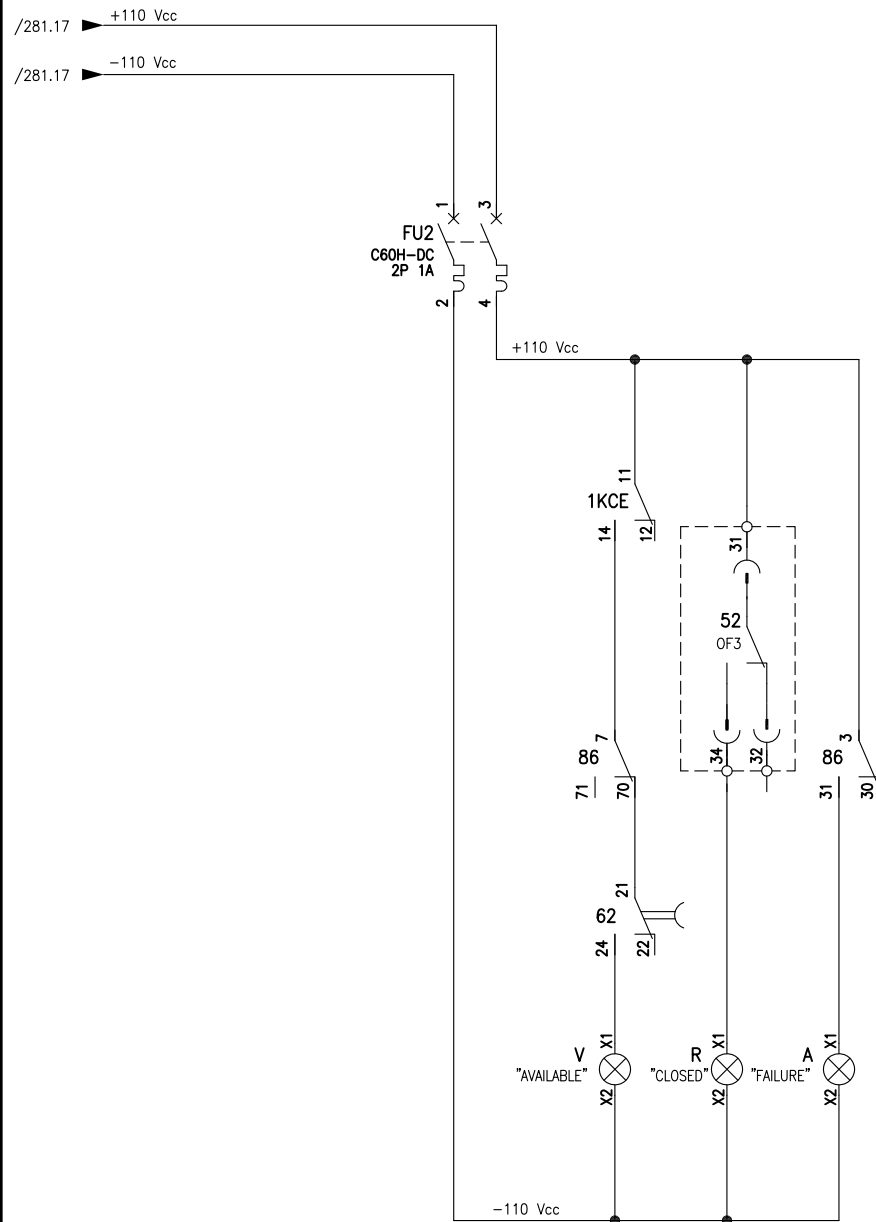
BP  
REARME

86 BJ-8


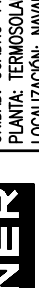
86 BJ-8



 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)										FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
											05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	TÍTULO: ESQUEMA TIPO B13 ACOMETIDA "A" A SOLAR FIELD														
	ESCALA:	REFERENCIA:	P227389								AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 3	N° FOLIO 282A
	S/E	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0016								PLANO N°:	63.530			
	DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 11BMB21/22													DOCUMENTO N°:	

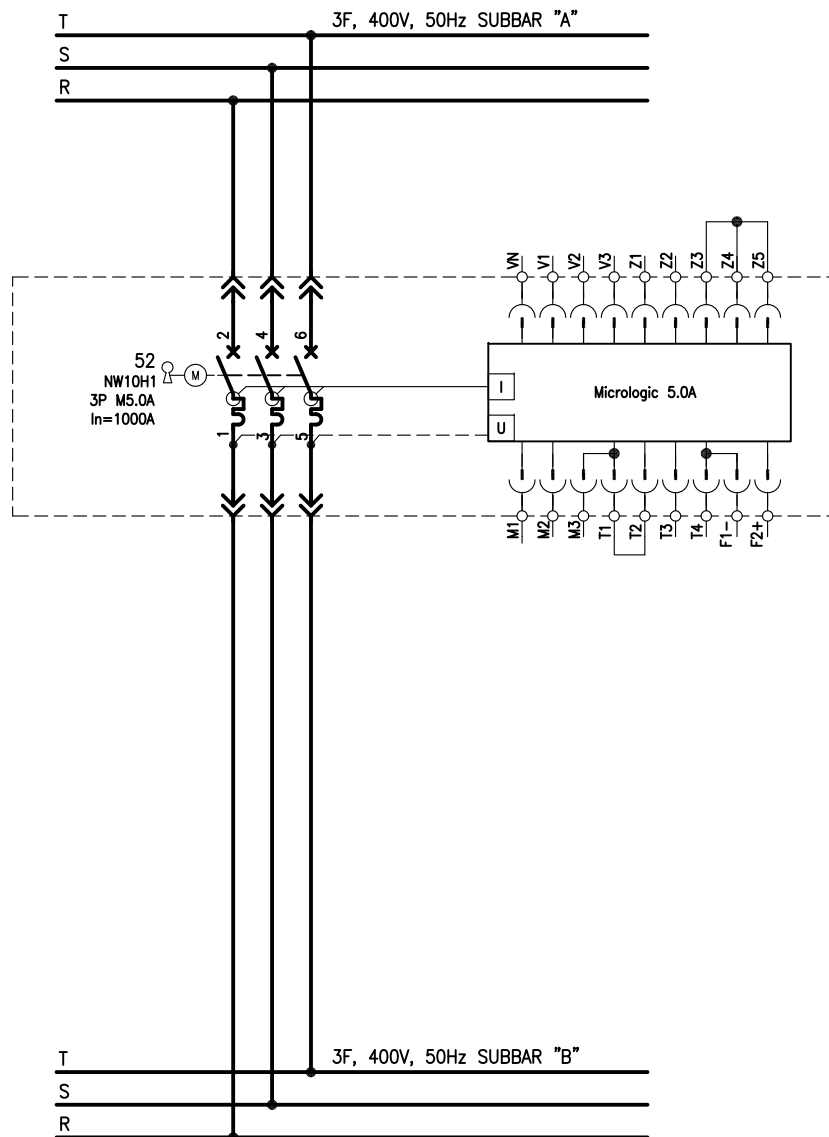


SE APLICA  
KKS Interruptor  
11BMB21GS111



<div><div><div>SENER</div></div><div><div>Schneider Electric</div></div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA										FECHA		REALIZADO		COMPROBADO		APROBADO		V.B.	
UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11		P.I.D.		R.M.E.		A.G.P.		-											
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TÍTULO: ESQUEMA TIPO B13 ACOMETIDA "A" A SOLAR FIELD																			
LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)																													
ESCALA:		REFERENCIA:		P227389		AFFAIRE:		16148.04		FORMATO		A4		REVISIÓN		2													
S/E		CODIGO:		TMO1-V0085-DE-0016		PLANO N°:		63.530		DOCUMENTO N°:		-		N° FOLIO		283A													
						DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 11BMB21/22																							



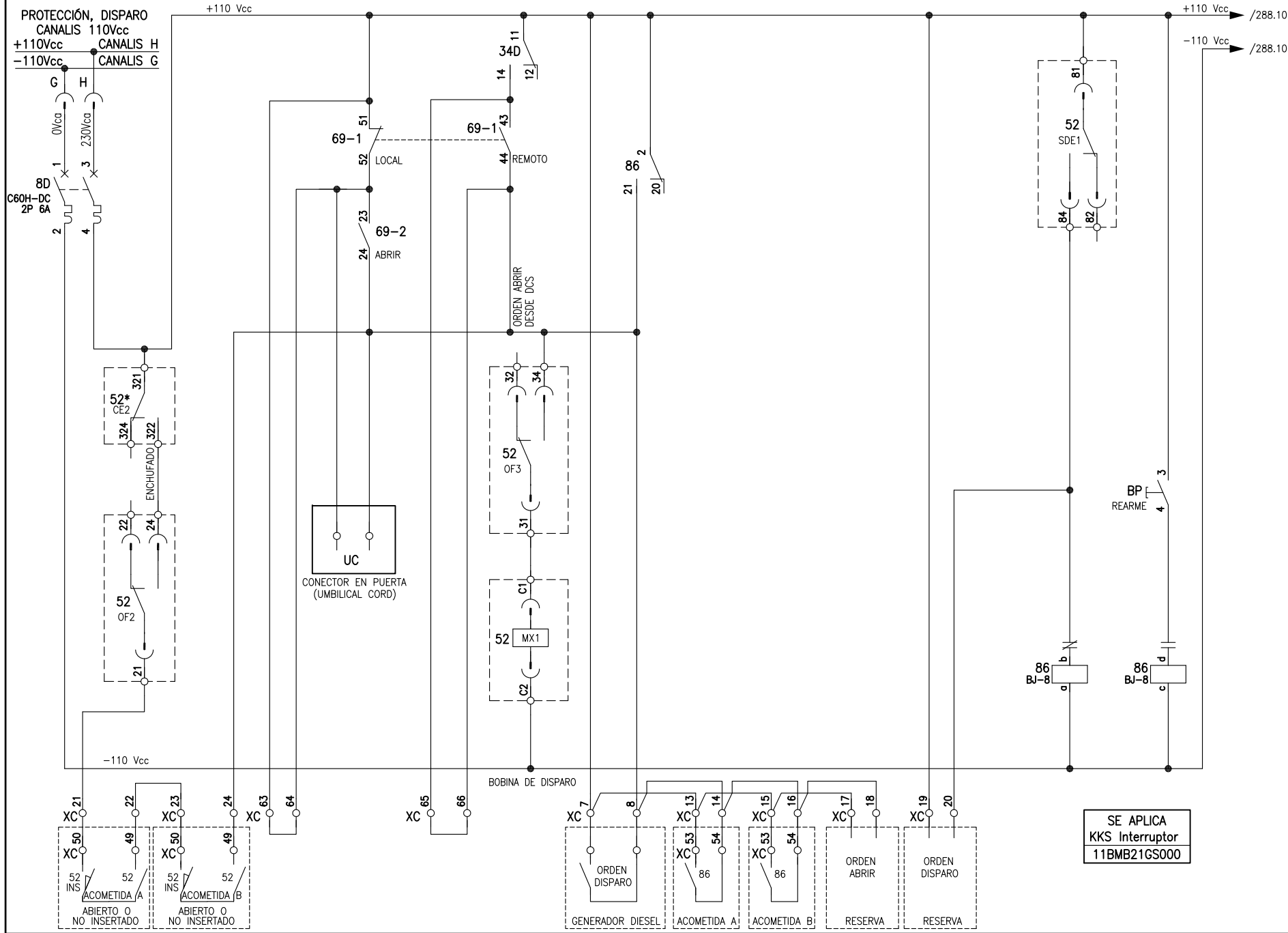




SE APLICA  
KKS Interruptor  
11BMB21GS000

 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA B14 ACOUPLE				
ESCALA: S/E REFERENCIA: P227389 CODIGO: TMO1-V0085-DE-0016 DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUEZA 11BMB21/22	LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFFAIRE: 16148.04				REVISIÓN 2
					PLANO N°: 63.530				N° FOLIO
					DOCUMENTO N°: -				285

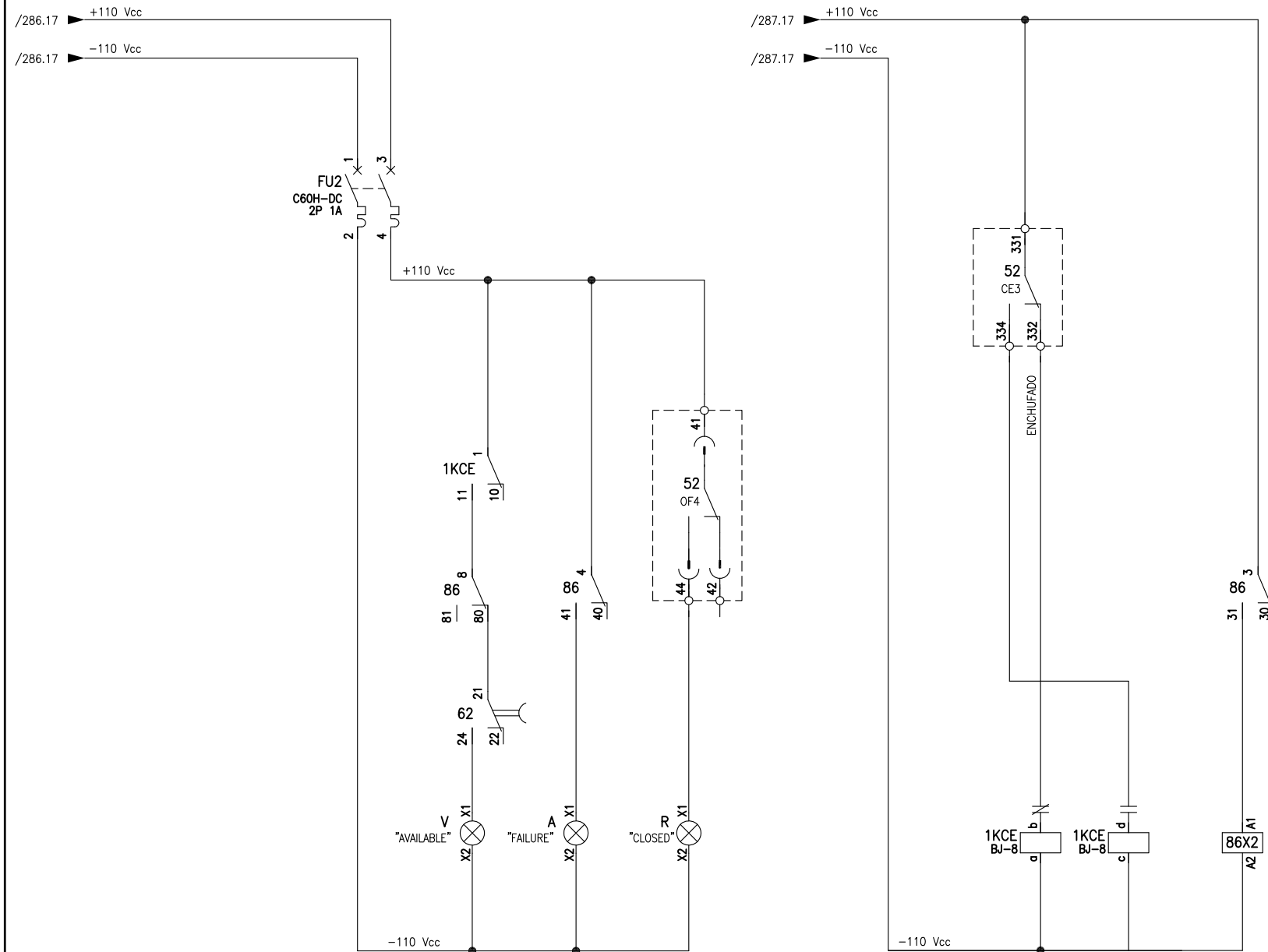




PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
				TÍTULO: ESQUEMA B14 ACOUPLE				
				AFFAIRE:	16148.04	FORMATO	A4	REVISIÓN 2
				REFERENCIA:	P227389	PLANO N°:	63.530	N° FOLIO
				CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0016	DOCUMENTO N°:	-	287
				DENOMINACIÓN:	ESQUEMA ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 11BMB21/22			
				ESCALA:	S/E			



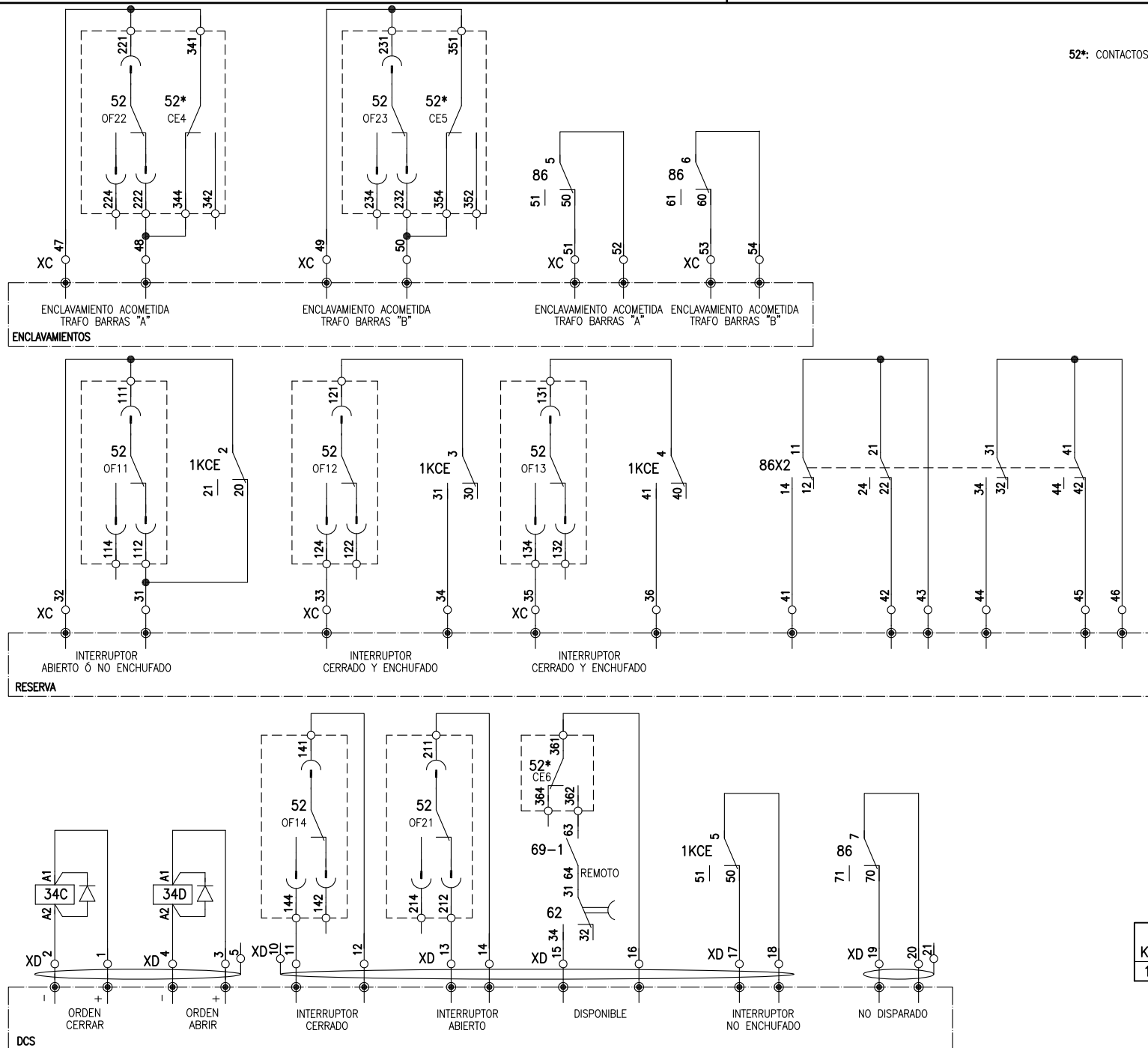








PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA		FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1)		05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA		TÍTULO: ESQUEMA B14 ACOPILE				
LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)		AFFAIRE: 16148.04				
ESCALA: S/E	REFERENCIA: P227389	PLANO N°: 63.530		FORMATO A4	REVISIÓN 2	N° FOLIO 288
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0016		DOCUMENTO N°: -				
DENOMINACIÓN: ESQUEMA ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 11BMB21/22						

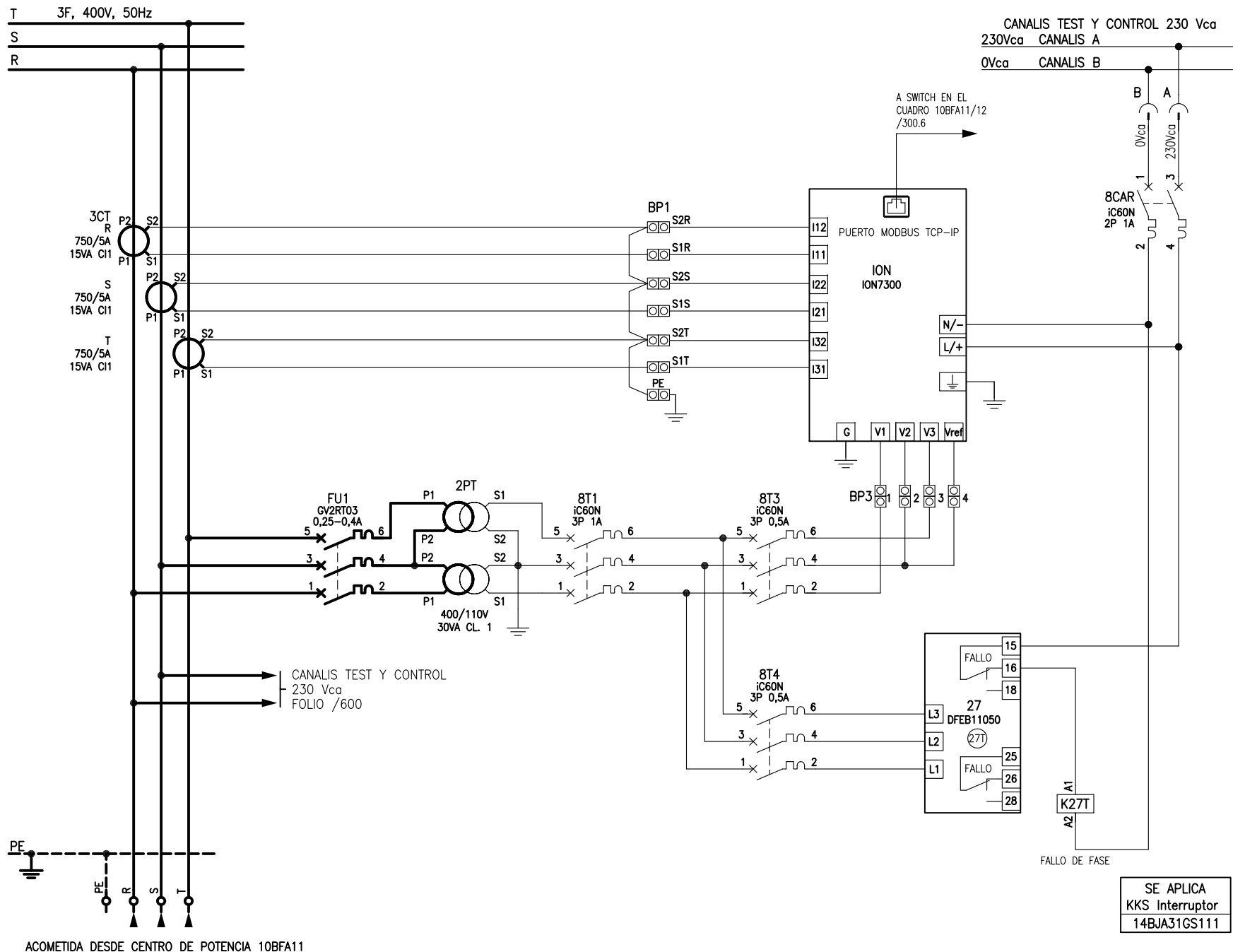


52\*: CONTACTOS REPRESENTADO EN POSICIÓN TEST



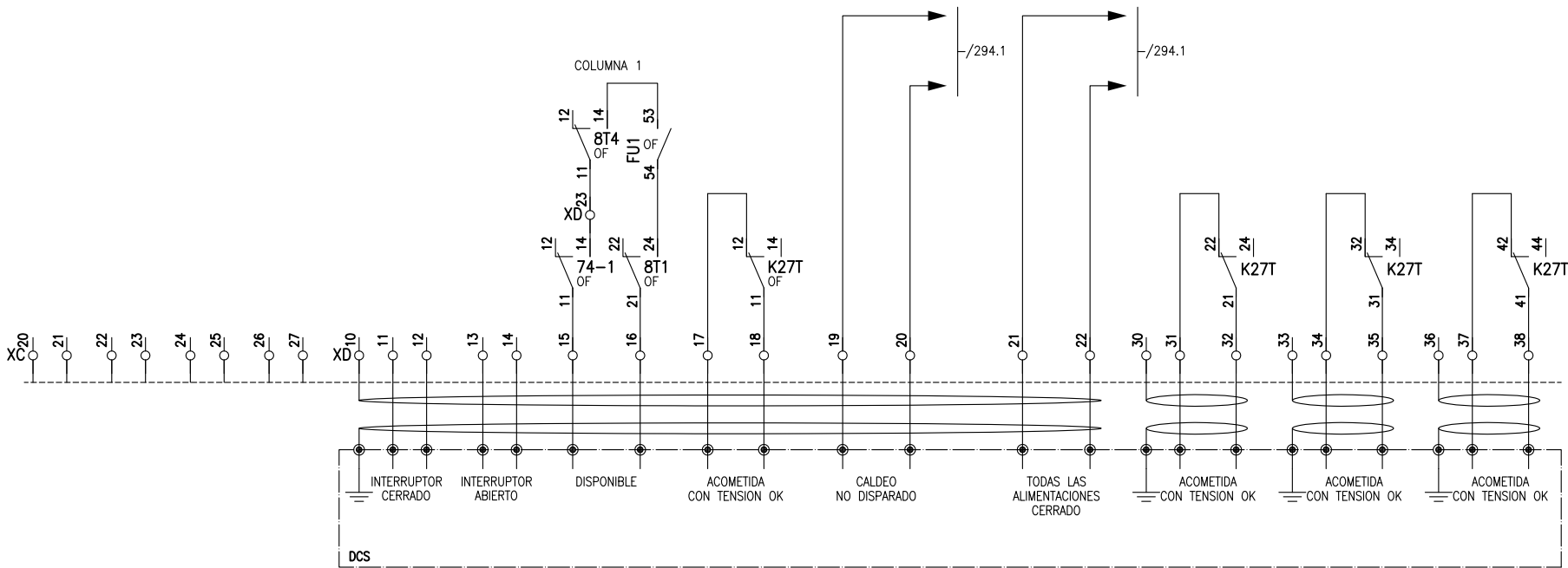
SE APLICA  
KKS Interruptor  
11BMB21GS000

<div></div>	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 11BMB21/22 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)										FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.					
											05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-					
	TITULO:										ESQUEMA B14 ACOUPLE									
<div></div>	ESCALA:	REFERENCIA:	P227389								AFFAIRE:	16148.04		FORMATO	A4	REVISIÓN	3			
	S/E	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0016								PLANO N°:	63.530								
		DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS CENTRO DE FUERZA 11BMB21/22								DOCUMENTO N°:	-								
																		N° FOLIO	289	





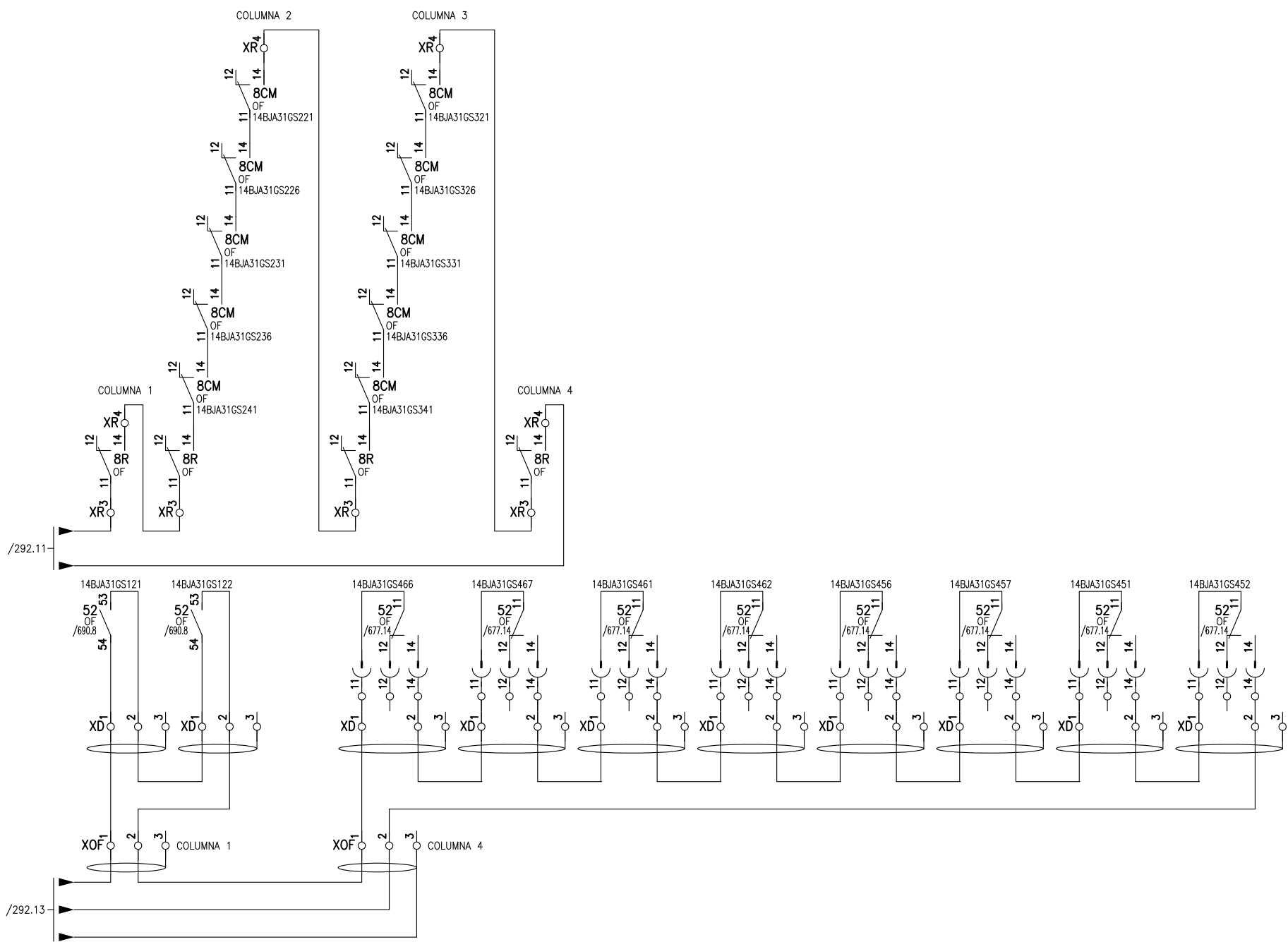
FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
TÍTULO: ESQUEMA C1 ACOMETIDA DESDE CENTRO POTENCIA				
AFFAIRE:	16148.04	FORMATO	A4	REVISIÓN 3
PLANO N°:	63.524	N° FOLIO	290	
DENOMINACIÓN:	ESQUEMAS ELECTRICOS C3M 14BJA31 Y 14BJA32			
ESCALA:	P227389			
REFERENCIA:	TMO1-V0085-DE-0006			
CODIGO:	S/E			
PROYECTO:	PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA			
UNIDAD:	CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1)			
PLANTA:	TERMOsOLAR DE EXTREMADURA			
LOCALIZACION:	NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)			





SE APLICA  
KKS Interruptor  
14BJA31GS111

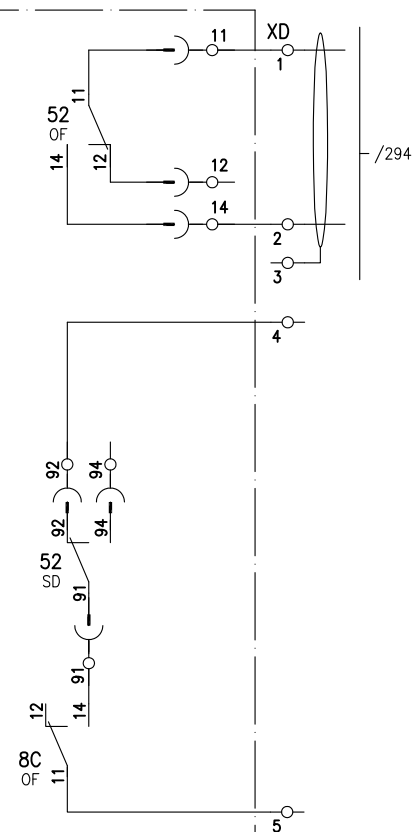
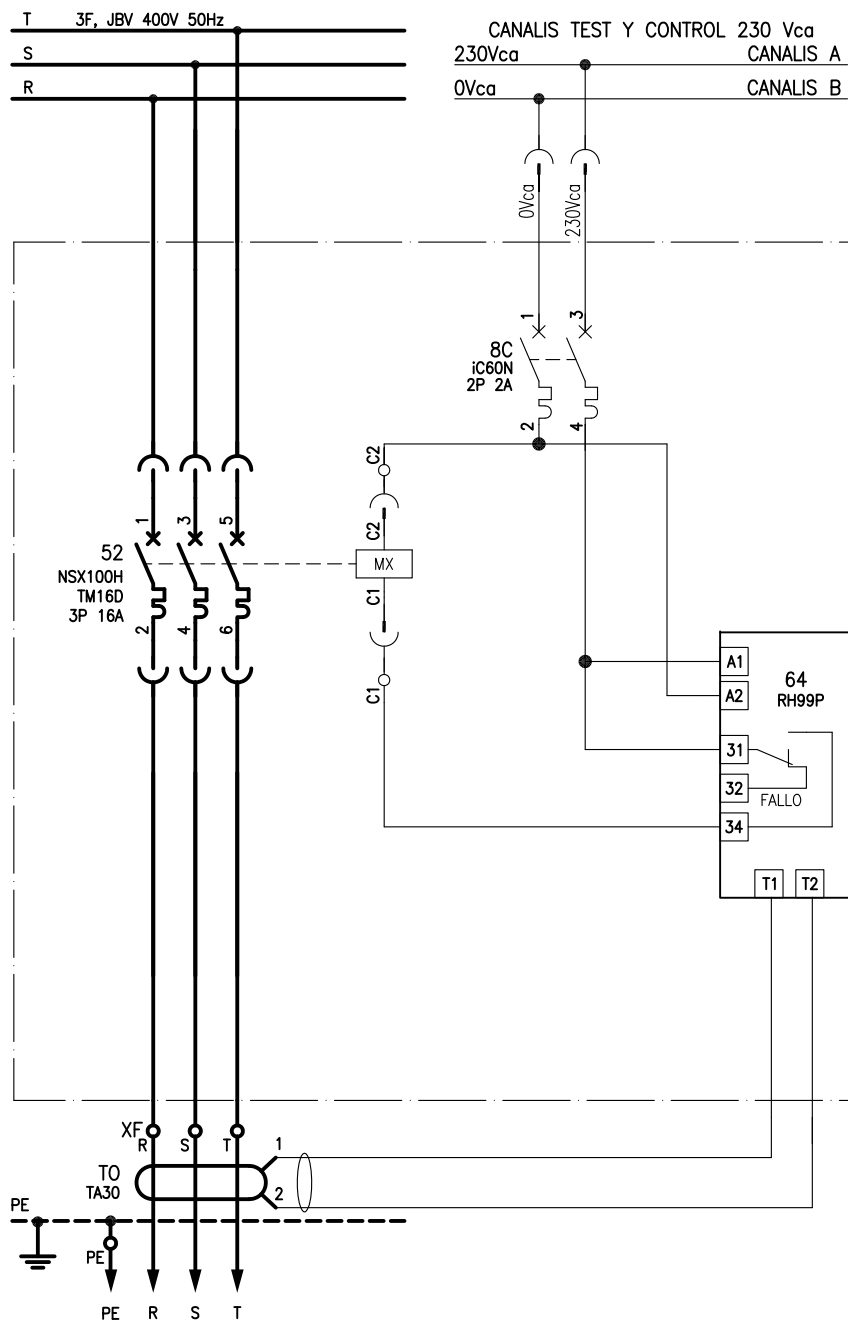
 <b>SENER</b>	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
	UNIDAD: CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
	PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA C1 ACOMETIDA DESDE CENTRO POTENCIA				
	LOCALIZACIÓN: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFFAIRE: 16148.04				REVISIÓN 3
	ESCALA: S/E				PLANO N°: 63.524				N° FOLIO 292
	REFERENCIA: P227389				DOCUMENTO N°: -				
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0006				DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CCM 14BJA31 Y 14BJA32					





<b>SENER</b> 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA UNIDAD: CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACION: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
					05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	AGP.	-
					TITULO: SERIADO DE SEÑALES				
					AFFAIRE: 16148.04	FORMATO A4		REVISIÓN 2	N° FOLIO 294
ESCALA: S/E		REFERENCIA: P227389		PLANO N°: TMO1-V0085-DE-0006		DOCUMENTO N°: 63.524			
		CODIGO:		DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CCM 14BJA31 Y 14BJA32					







SE APLICA  
KKS Interruptor  
14BJA31GS451  
14BJA31GS452  
14BJA31GS456

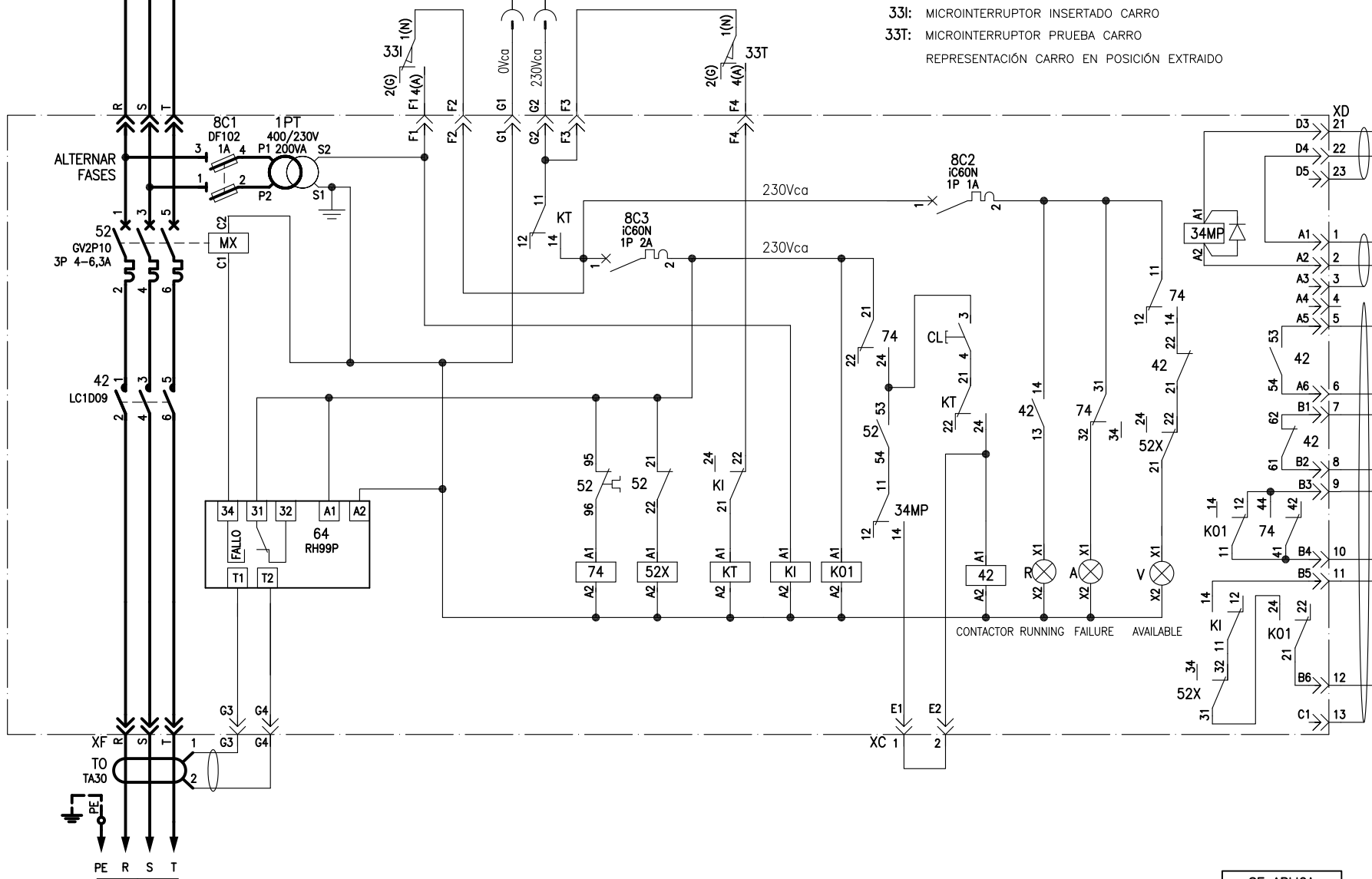
<b>SENER</b> 	PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMOELECTRICA UNIDAD: CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1) PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)			FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
				TÍTULO: ESQUEMA TIPO C3 SALIDA PARA NSX				
				FORMATO A4				
<b>Schneider Electric</b> 	ESCALA:	REFERENCIA:	AFFAIRE:		PLANO N°:		REVISIÓN 2	
S/E	P227389	TMO1 - V0085 - DE - 0006	16148.04		63.524		N° FOLIO	
		DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS C3M 14BJA31 Y 14BJA32					677.1	



T 3F, JBV 400V 50Hz  
S  
R

CANALIS TEST Y CONTROL 230 Vca  
230Vca CANALIS A  
0Vca CANALIS B

33I: MICROINTERRUPTOR INSERTADO CARRO  
33T: MICROINTERRUPTOR PRUEBA CARRO  
REPRESENTACIÓN CARRO EN POSICIÓN EXTRAIDO



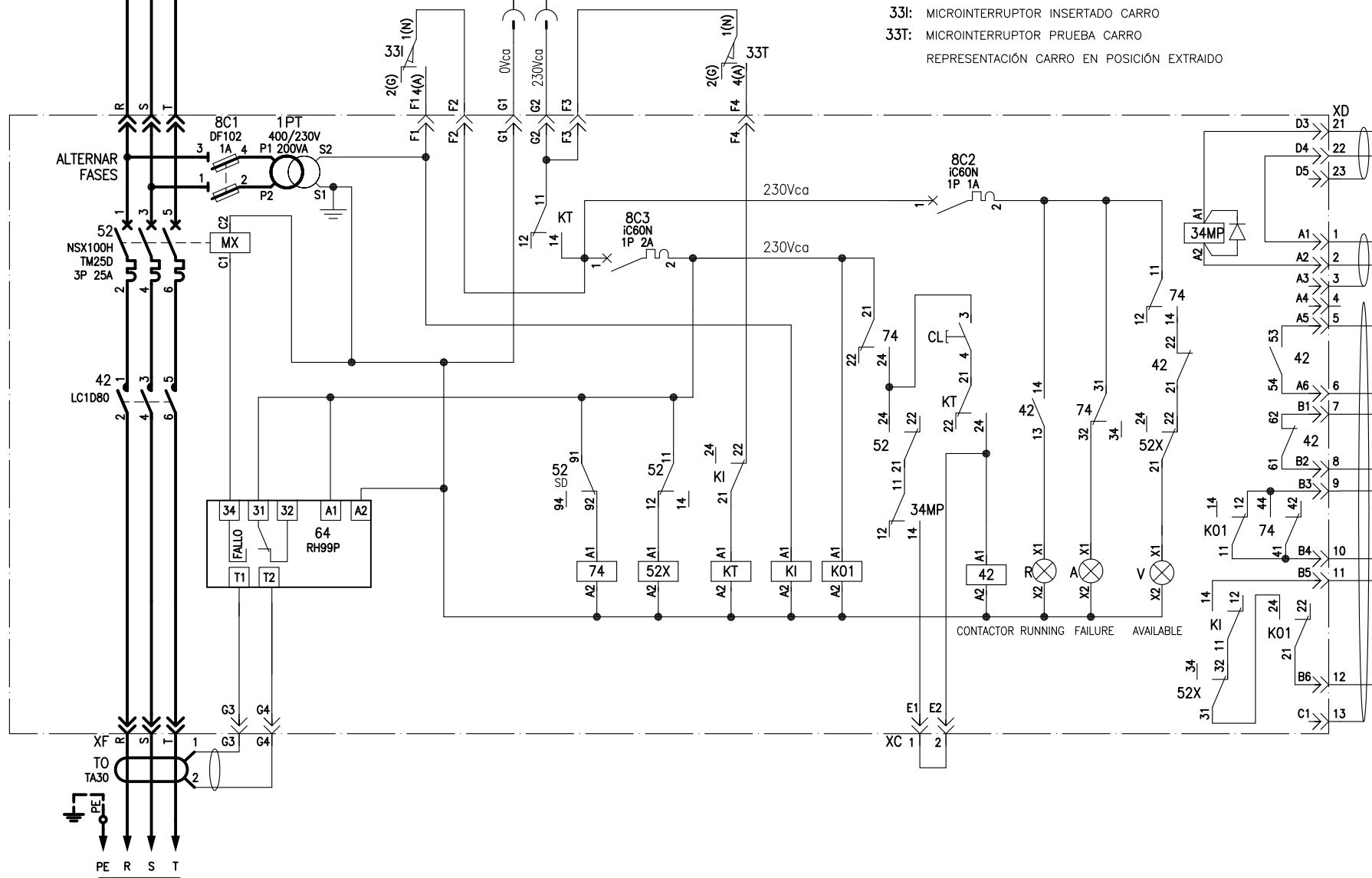
SE APLICA  
KKS Interruptor  
14BJA31GS126  
14BJA31GS131

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA TIPO C5 SALIDA PARA GV2				
LOCALIZACIÓN: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFILIADO: 16148.04				
ESCALA: S/E				PLANO N°: 63.524				
REFERENCIA: P227389				FORMATO A4				
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0006				REVISIÓN 2				
DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CCM 14BJA31 Y 14BJA32				N° FOLIO 685				

T 3F, JBV 400V 50Hz  
S  
R

CANALIS TEST Y CONTROL 230 Vca  
230Vca CANALIS A  
0Vca CANALIS B

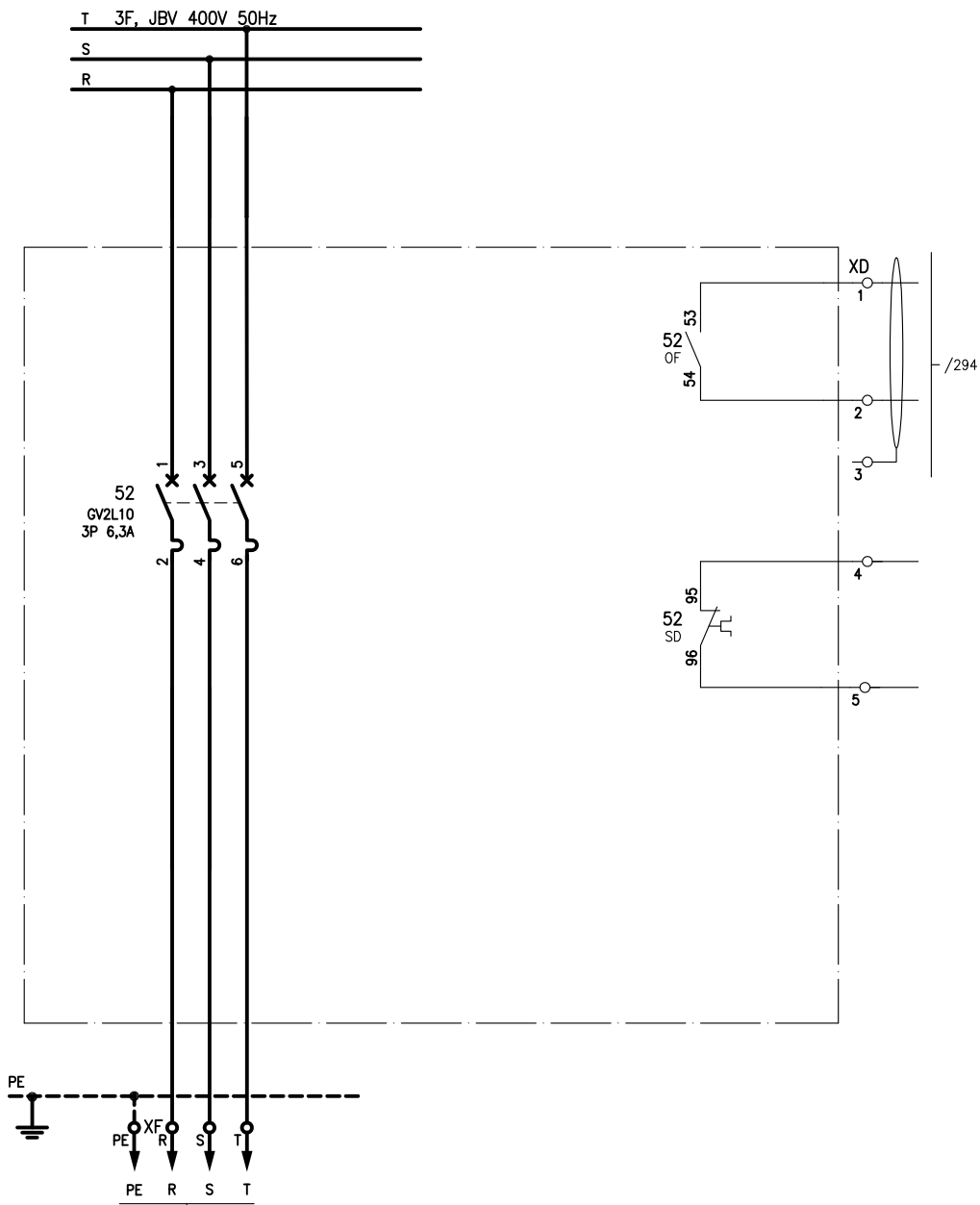
33I: MICROINTERRUPTOR INSERTADO CARRO  
33T: MICROINTERRUPTOR PRUEBA CARRO  
REPRESENTACIÓN CARRO EN POSICIÓN EXTRAIDO



SE APLICA  
KKS Interruptor  
14BJA31GS136

PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA				FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1)				05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA				TÍTULO: ESQUEMA TIPO C5 SALIDA PARA NSX				
LOCALIZACIÓN: NAVAILLAR DE PELA (BADAJOZ)				AFFAIRE: 16148.04				
ESCALA: S/E				PLANO N°: 63.524				
REFERENCIA: P227389				FORMATO A4				
CODIGO: TMO1-V0085-DE-0006				REVISIÓN 2				
DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CCM 14BJA31 Y 14BJA32				N° FOLIO 687				

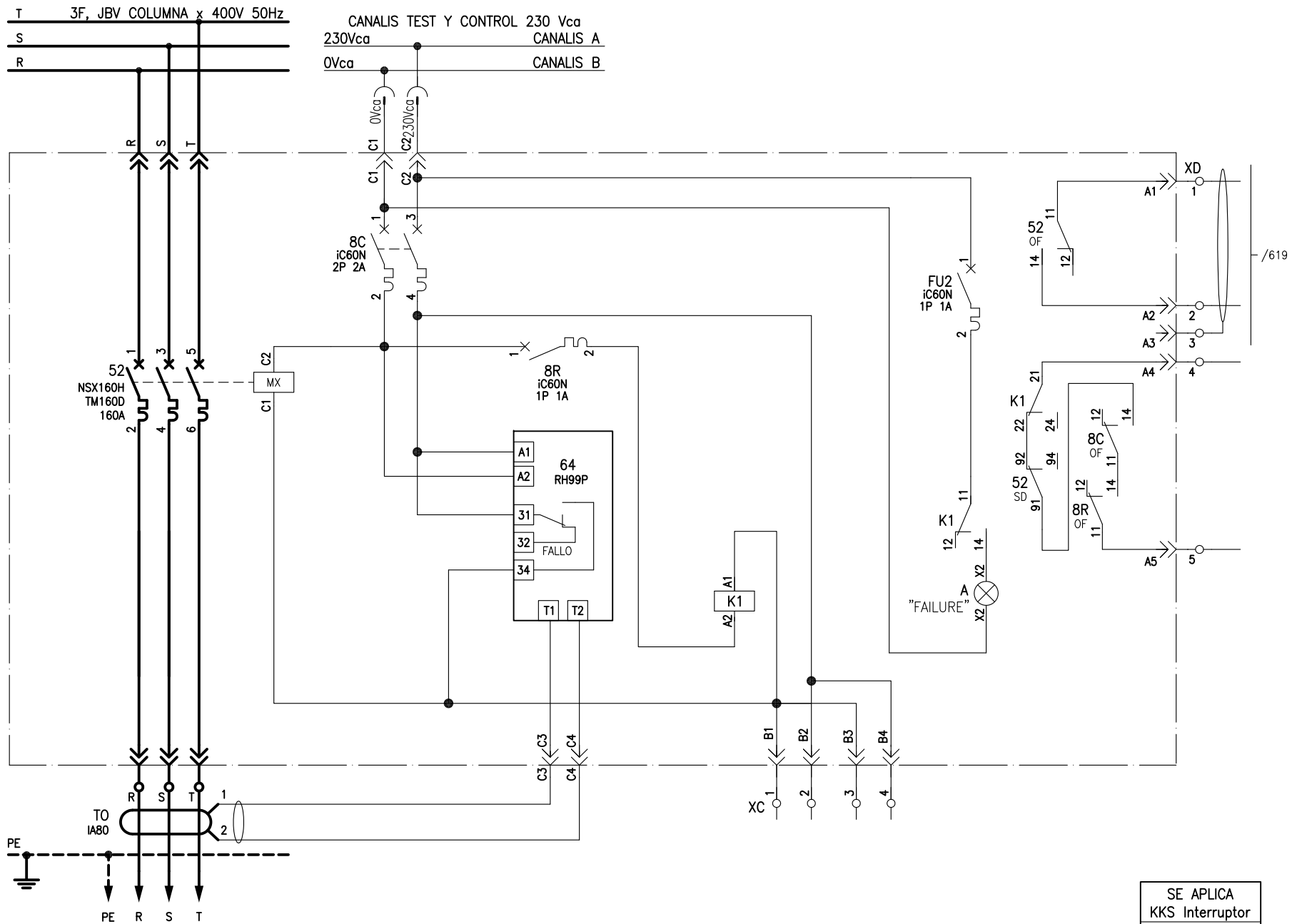




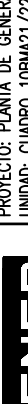

SE APLICA  
KKS Interruptor  
14BJA31GS121  
14BJA31GS122



PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMoeLECTRICA		FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.
UNIDAD: CUADRO 14BJA31 (PLANTA TERMOSOL1)		05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-
PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA		TÍTULO: ESQUEMA TIPO C6A Y C6B SALIDA PARA GV2				
LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)		AFFAIRE: 16148.04				
ESCALA:	REFERENCIA: P227389	FORMATO A4		REVISIÓN 2		
S/E	CODIGO: TMO1-V0085-DE-0006	PLANO N°: 63.524		N° FOLIO 690		
DENOMINACIÓN: ESQUEMAS ELECTRICOS CCM 14BJA31 Y 14BJA32		DOCUMENTO N°:		-		



SE APLICA  
KKS Interruptor  
10BMA22GS521

<div></div>										PROYECTO: PLANTA DE GENERACION SOLAR TERMOELECTRICA										FECHA	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B.	
										UNIDAD: CUADRO 10BMA21/22 (PLANTA TERMOSOL1)										05-08-11	P.I.D.	R.M.E.	A.G.P.	-	
										PLANTA: TERMOSOLAR DE EXTREMADURA										TITULO: ESQUEMA TIPO C4 SALIDA PARA NSX					
										LOCALIZACIÓN: NAVALVILLAR DE PELA (BADAJOZ)															
										ESCALA:	REFERENCIA:	P227389										AFFAIRE:	16148.04	FORMATO A4	REVISIÓN 2
										S/E	CODIGO:	TMO1-V0085-DE-0010										PLANO N°:	63.527	N° FOLIO	682
										DENOMINACIÓN: ESQUEMA TIPO C4 SALIDA PARA NSX										DOCUMENTO N°:	-				



Este documento es de nuestra propiedad. Prohibida su reproducción



### **9.5. Especificación técnica.**

Adjuntos en formato electrónico.

Nombre del documento: Technical Specification Power.pdf



## 9.6. Equipamientos.

Adjuntos en formato electrónico.

Nombre de los documentos:

- TMO1-V0085-PM-0002 Rev 0 Equipamiento centro de fuerza 10BFA11-12.pdf
- TMO1-V0085-PM-0003 Rev 0 Equipamiento 10BMA11-12.pdf
- TMO1-V0085-PM-0004 Rev 0 Equipamiento CCM 14BJA31-32.pdf
- TMO1-V0085-PM-0005 Rev 0 Equipamiento CCM 15BJA11-12.pdf
- TMO1-V0085-PM-0009 Rev 0 Equipamiento CCM 11BMB21-22.pdf
- TMO1-V0085-PM-0008 Rev 0 Equipamiento 13BFA31-32.pdf
- TMO1-V0085-PM-0007 Rev 0 Equipamiento 10BMB11-12.pdf
- TMO1-V0085-PM-0006 Rev 0 Equipamiento 10BMA21-22.pdf

## 9.7. Hojas de datos.

Item	Description	Required	Supplied
		<b>10BFA11/12</b>	
	General Manufacturer Place of manufacture Manufacturing Standard or Specification Type Execution CS or CDS type (s/ UNE 60439) Protection degree (IEC 60529) Compartmentalization type Colour Switchgear type Maximum ambient temperature (°C) Indication (LED/Lamp) Outgoings  Incomings	   IEC 60439 Metalclad Withdrawable    IP 41 3b RAL 7035 Indoor 40 (*) LED Down side with cables	Schneider Electric Getafe (Madrid) IEC 60439 Metalclad Withdrawable    IP 41 4b RAL 7035 Indoor 40 (*) LED Down side with cables Up side with Busbar trunking
	Mechanical Dimensions per cabinet (mm)  Accessibility (front/back) Operation and maintenance right of way: - Frontal - Back Weight per cubicle (Kg) Sheet thickness inside (mm) Sheet thickness outside (mm) Loading on floor of room (Kg/m2) Heaviest single part (Kg)	   Front    2	s/ TMO1-V0085-PM-0001 Front & Back   X 956 aprox 1.5 2 745.42 aprox 1000 aprox
	Electrical Shielding Phases Rated voltage (V) Auxiliary circuits - Control voltage - Heating and lighting - Motors Rated insulation level (V) - Switchboard and Busbars - Switching devices	Air 3 400  As per SP As per SP As per SP  1000 690	Air 3 400  As per SP As per SP As per SP  1000 690





Item	Description	Required	Supplied
		<b>10BFA11/12</b>	
	- Wiring: Power circuits Control circuits Rated frequency (Hz) Tests according to SP&IEC 60439 Standard Rated power frequency withstand voltage, 1 min (V) Internal cabling - Manufacturer  - Cabling commercial denomination  - Cables CLH < 0,5 %	750 600 50 Yes 3500    Yes	750 600 50 Yes S/UNE-60439  General cable/Lapp Kabel exZhellent XXI ES07Z1-K/H07Z-K Yes
	Busbar Conductor Material Main busbar section (mm2) Neutral busbar section (mm2) Earthing busbar section (mm2)  Insulation sleeve (Yes/no)  Insulator Material Rated current based on IEC standard ambient temperature (A) Derating Factor for 50°C ambient room temperature Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak)	Cu     No. Enclosed busbar Epoxy 4000  65 154	Cu 2X3b(40X10)X(3F) NA 1b(40X10)  No. Enclosed busbar  Epoxy 4120  0.96 100 220
	Principal incoming circuit breakers Manufacturer Commercial denomination Type Break Rated voltage (V) Insulation level (V) Rated frequency (Hz) Rated current (A) based on 40°C ambient room temperature Derating Factor for 40°C ambient room temperature Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak)	   Air Air 400  50 4000   65 154	Schneider Electric Masterpact NW  Air Air 400 1000/1250 50 4000  0.975 forced ventilation 85 187



Item	Description	Required	Supplied
		<b>10BFA11/12</b>	
	Rated service breaking capacity Ics (kA, rms) Rated making capability (kA, peak) Opening time (ms) Service capability (C-O): - No-load mechanical  - Continuous current switching - Operations at rated breaking current  Motor control voltage Auxiliary contacts - Signaling NO - Signaling NC - Defect - Truck position	65        As per SP  As per SP&drawings As per SP&drawings As per SP&drawings As per SP&drawings	85  187 <70  with maintenance - >20000 Without maintenance - >10000  NA S/CEI60947-3 Without maintenance 5000 110Vdc  As per SP&drawings As per SP&drawings As per SP&drawings As per SP&drawings
	Outgoing circuit breakers Manufacturer Commercial denomination  Type  Break Rated voltage (V) Insulation level (V) -Air -Moulded case Rated frequency (Hz) Rated current (A) based on 40°C ambient room temperature. Derating Factor for 40°C ambient room temperature	   Air (800 A or more) Moulded Case (less than 800 A) Air 400  50 As per one line diagrams	Schneider Electric Compac NSX& Masterpact NW Air (800 A or more) Moulded Case (less than 800 A) Air 400  1000/1250 800 50 As per one line diagrams Air -> 0.9 Moulded case->0.75-0.87



Item	Description	Required	Supplied
		<b>10BFA11/12</b>	
	Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)	65	85
	Rated peak withstand current (kA, peak)	154	NW->187
	Rated service breaking capacity Ics (kA)	65	NW->85 NSX->70
	Rated making capability (kA, peak)		187->NW...HF 220->NW...H2a
	Opening time (ms)		<70
	Service capability (C-O):		
	- No-load mechanical		Air with maintenance - >20000 Without maintenance - >10000  Case moulded - >15000
	- Continuous current switching		NA
	- Operations at rated breaking current		Air ->S/CEI60947-3 Without maintenance 5000 Case moulded - >8000-12000
	Motor control voltage (Vdc $\pm$ %)	As per SP	110Vdc
	Auxiliary contacts		
	- Signaling NO	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Signaling NC	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Defect	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Truck position	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	Protection relays		
	Standard	UNE EN 60255 & UNE 21136	UNE EN 60255 & EN55022
	Incoming breakers:	Indirect relay	Indirect relay
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		SEPAM S40
	- Functions	As per drawings	As per drawings
	- Series communication port	MODBUS TCP/IP	MODBUS TCP/IP
	27 relay:		



Item	Description	Required	Supplied
		<b>10BFA11/12</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> <li>- Functions</li> <li>- Series communication port</li> </ul> <p>Motor feeders breakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> <li>- Functions</li> <li>- Series communication port</li> </ul> <p>Outgoing feeders breakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electronic or bimetal</li> <li>- Functions</li> <li>- Series communication port</li> </ul> <p>Earth fault relay at outgoings:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> <li>- Function</li> </ul> <p>LV transformers temperature control equipment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> <li>- Function</li> </ul> <p>Supply voltage</p>	<p>As per drawings</p> <p>Indirect relay</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p> <p>Direct relay</p> <p>Thermomagnetic</p> <p>As per drawings</p> <p>64</p> <p>26</p> <p>As per SP</p>	<p>Schneider Electric</p> <p>SEPAM B20</p> <p>As per drawings</p> <p>-</p> <p>Indirect relay</p> <p>Schneider Electric</p> <p>SEPAM M40</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p> <p>Direct relay</p> <p>Schneider Electric</p> <p>NSX-&gt;Micrologic 2.3</p> <p>NW-&gt; Micrologic 5.0</p> <p>Electronic</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p> <p>Schneider Electric</p> <p>RH197</p> <p>64</p> <p>Tecsystem</p> <p>NT154</p> <p>26</p> <p>110Vdc</p>
	<p>Metering unit at PDC incoming lines</p> <p>Manufacturer</p> <p>Model</p> <p>Standard</p> <p>Digital type</p> <p>Metering functions</p> <p>Series communication port</p>	<p>Integrated</p>	<p>Integrated</p> <p>Schneider Electric</p> <p>SEPAM S40</p> <p>UNE-60439</p> <p>Yes</p> <p>V,A, P, Q, S, PM,QM</p> <p>cos f</p> <p>MODBUS TCP/IP</p>
	<p>Current transformers</p> <p>Manufacturer</p> <p>Model</p> <p>Standard</p> <p>Technical characteristics</p> <p>Rated short-time withstand current:</p> <p>- 1 sec (kA, rms)</p>	<p>IEC 60044-1</p> <p>As per SP &amp; drawings</p> <p>55</p>	<p>RS/ISOLSEC</p> <p>s/TMO1-V0085-LT-0004</p> <p>IEC 60044-1</p> <p>As per SP &amp; drawings</p> <p>TA36/TA38-&gt;154</p> <p>TA301-&gt;65</p>



Item	Description	Required	Supplied
		<b>10BFA11/12</b>	
	Rated peak withstand current (kA, peak)	130	TA36/TA38->385 TA301->154
	Voltage transformers Manufacturer Model  Standard Technical characteristics  Overvoltage	IEC 60044-2 As per SP & drawings 1.2 x Vn	POLYLUX s/TMO1-V0085-LT- 0004 IEC 60044-2 As per SP & drawings 1.2 x Vn
	Auxiliary devices Technical characteristics Auxiliary relays: - Manufacturer - Commercial denomination  Metering equipments (voltmeter): - Manufacturer - Commercial denomination  Control switches: - Manufacturer - Commercial denomination  Terminals blocks: - Manufacturer - Commercial denomination  Selector switches: - Manufacturer - Commercial denomination  Pushbuttons: - Manufacturer - Commercial denomination  Duct/trays: - Manufacturer - Commercial denomination	As per SP	As per SP  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0004  SACI s/TMO1-V0085-LT- 0004  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0004  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0004  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0004  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0004  UNEX 604088
	Others Internal lighting Space heaters with thermostatic control Ventilation Power socket	Yes Yes Yes Yes	Yes Yes Yes Yes



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	<p>General</p> <p>Manufacturer</p> <p>Place of manufacture</p> <p>Manufacturing Standard or Specification</p> <p>Type</p> <p>Execution</p> <p>CS or CDS type (s/ UNE 60439)</p> <p>Protection degree (IEC 60529)</p> <p>Compartmentalization type</p> <p>Colour</p> <p>Switchgear type</p> <p>Maximum ambient temperature (°C)</p> <p>Indication (LED/Lamp)</p> <p>Outgoings</p> <p>Incomings</p>	<p>IEC 60439</p> <p>Metalclad</p> <p>Withdrawable</p> <p>IP 41</p> <p>3b</p> <p>RAL 7035</p> <p>Indoor</p> <p>40 (*)</p> <p>LED</p> <p>Down side with cables</p>	<p>Schneider Electric</p> <p>Getafe (Madrid)</p> <p>IEC 60439</p> <p>Metalclad</p> <p>Withdrawable</p> <p>IP 41</p> <p>4b</p> <p>RAL 7035</p> <p>Indoor</p> <p>40 (*)</p> <p>LED</p> <p>Down side with cables</p> <p>Down side with cables</p>
	<p>Mechanical</p> <p>Dimensions per cabinet (mm)</p> <p>Accessibility (front/back)</p> <p>Operation and maintenance right of way:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frontal</li> <li>- Back</li> </ul> <p>Weight per cubicle (Kg)</p> <p>Sheet thickness (mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Inside</li> <li>-Outside</li> </ul> <p>Loading on floor of room (Kg/m2)</p> <p>Heaviest single part (Kg)</p>	<p>Front</p> <p>2</p>	<p>s/ TMO1-V0085-PM-0001</p> <p>Back/Front</p> <p>X</p> <p>933 aprox</p> <p>1.5</p> <p>2</p> <p>(10BMA11/12)1179 aprox</p> <p>(10BMA21/22) 888 aprox</p> <p>1000 aprox</p>
	<p>Electrical</p> <p>Shielding</p> <p>Phases</p> <p>Rated voltage (V)</p> <p>Auxiliary circuits</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control voltage</li> <li>- Heating and lighting</li> <li>- Motors</li> </ul> <p>Rated insulation level (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Switchboard and Busbars</li> <li>- Switching devices</li> </ul>	<p>Air</p> <p>4</p> <p>400</p> <p>As per SP</p> <p>As per SP</p> <p>As per SP</p> <p>1000</p> <p>690</p>	<p>Air</p> <p>4</p> <p>400</p> <p>As per SP</p> <p>As per SP</p> <p>As per SP</p> <p>1000</p> <p>690</p>



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	- Wiring: Power circuits Control circuits Rated frequency (Hz) Tests according to SP&IEC 60439 Standard Rated power frequency withstand voltage, 1 min (V) Internal cabling - Manufacturer  - Cabling commercial denomination  - Cables CLH < 0,5 %	750 600 50 Yes 3500     Yes	750 600 50 Yes S/UNE-60439  General cable/Lapp Kabel exZhellent XXI ES07Z1-K/H07Z-K  Yes
	Busbar Conductor Material Main busbar section (mm2)  Neutral busbar section (mm2) Earthing busbar section (mm2) Insulation sleeve (Yes/no)  Insulator Material Rated current based on 40 °C ambient room temperature (A)  Derating Factor for 50°C ambient room temperature Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)  Rated peak withstand current (kA, peak)	Cu     No. Enclosed busbar Epoxy 1600(10BMA11/12) 4000(10BMA21/22)   65 (10BMA11/12) 65 (10BMA21/22) 154 (10BMA11/12) 143 (10BMA21/22)	Cu (10BMA11/12)3b(40X10)X3F (10BMA21/22) 2X3b(40X10)X3F NA 1b(40X10) No. Enclosed busbar  Epoxy 2280(10BMA11/12) 4120(10BMA21/22)  0.82(10BMA11/12) 0.92(10BMA21/22) 80 (10BMA11/12) 100 (10BMA21/22)  176 (10BMA11/12) 220 (10BMA21/22)
	Principal incoming circuit breakers Manufacturer Commercial denomination Type Break Rated voltage (V)	   Air Air 400	Schneider Electric Masterpact NW  Air Air 400



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	Insulation level (V)		1000/1250
	Rated frequency (Hz)	50	
	Rated current (A) based on 40 °C ambient room temperature	1600 (10BMA11/12) 4000 (10BMA21/22)	1600 (10BMA11/12) 4000 (10BMA21/22)
	Derating Factor for 40°C ambient room temperature		0.94(10BMA11/12) 0.975(10BMA21/22)
	Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)	65 (10BMA11/12) 65 (10BMA21/22)	85 (10BMA11/12) 85 (10BMA21/22)
	Rated peak withstand current (kA, peak)	154 (10BMA11/12) 143 (10BMA21/22)	187 (10BMA11/12) 187 (10BMA21/22)
	Rated service breaking capacity Ics (kA, rms)	65 (10BMA11/12) 65 (10BMA21/22)	85 (10BMA11/12) 85 (10BMA21/22)
	Rated making capability (kA, peak)		187
	Opening time (ms)		<70
	Service capability (C-O):		
	- No-load mechanical		(10BMA11/12)Without maintenance->12500 With maintenance- >25000 (10BMA21/22)Without maintenance->10000 With maintenance- >20000
	- Continuous current switching		NA
	- Operations at rated breaking current		(10BMA11/12)Without maintenance->10000 (10BMA21/22)Without maintenance->5000
	Motor control voltage	As per SP	As per SP
	Auxiliary contacts		
	- Signaling NO	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Signaling NC	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Defect	As per SP&drawings	As per SP&drawings





Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	- Truck position	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	Outgoing circuit breakers Manufacturer Commercial denomination  Type  Break Rated voltage (V) Insulation level (V) -Air -Moulded case Rated frequency (Hz) Rated current (A) based on 40 °C ambient room temperature Derating Factor for 50°C ambient room temperature  Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)  Rated peak withstand current (kA, peak)  Rated service breaking capacity Ics (kA)  Rated making capability (kA, peak)  Opening time (ms) Service capability (C-O):	  Air (800 A or more) Moulded Case (630 A or less) Air 400    50 As per one line diagrams  65 (10BMA11/12) 65 (10BMA21/22) 154 (10BMA11/12) 143 (10BMA21/22) 65 (10BMA11/12) 65 (10BMA21/22) 154 (10BMA11/12) 143 (10BMA21/22)	Schneider Electric Compac NSX& Masterpact NW Air (800 A or more) Moulded Case (630 A or less)  Air 400  1000/1250 800 50 As per one line diagrams Air -> 0.92 Moulded case->0.75- 0.87 NSX->70 NW->85  187 ->NW 154 ->NSX  85->NW 70 ->NSX  187 ->NW 154 ->NSX  <70



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No-load mechanical</li> <li>- Continuous current switching</li> <li>- Operations at rated breaking current</li> </ul> <p>Motor control voltage Auxiliary contacts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signaling NO</li> <li>- Signaling NC</li> <li>- Defect</li> <li>- Truck position</li> </ul>	<p>As per SP</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-AIR Without maintenance-&gt;12500</li> <li>With maintenance -&gt;25000</li> <li>-MODULED CASE 40000/50000</li> <li>NA</li> <li>-AIR Without maintenance-&gt;10000</li> <li>-MODULED CASE 20000/15000</li> </ul> <p>As per SP</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p>
	<p>Protection relays Standard</p> <p>Incoming breakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> </ul> <p>- Functions</p> <p>- Series communication port</p> <p>27 relay:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> </ul> <p>- Reference</p> <p>- Functions</p> <p>- Series communication port</p> <p>Motor feeders breakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Reference</li> <li>- Functions</li> <li>- Series communication port</li> </ul>	<p>UNE EN 60255 &amp; UNE 21136</p> <p>Indirect relay</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p> <p>Indirect relay</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p>	<p>UNE EN 60255 &amp; UNE 21136</p> <p>Indirect relay</p> <p>Schneider Electric (10BMA21/22) SEPAM S40</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p> <p>Schneider Electric(10BMA21/22)/ Disibent(10BMA11/12) SEPAM B20/DFEB11050</p> <p>As per drawings</p> <p>-</p> <p>Indirect relay</p> <p>Schneider Electric SEPAM M40</p> <p>As per drawings</p> <p>MODBUS TCP/IP</p>



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	Outgoing feeders breakers: - Manufacturer - Reference  - Electronic or bimetal - Functions - Series communication port Earth fault relay at outgoings: - Manufacturer - Reference - Function LV transformers temperature control equipment: - Manufacturer - Reference  - Function Supply voltage	Direct relay    As per drawings   64   26 As per SP	Direct relay Schneider Electric NSX->Micrologic 2.3 NW->Micrologic 5.0 Electronic As per drawings -  Schneider Electric RH99P 64  Tecsystem (10BMA11/12)NA (10BMA21/22)T154 26 As per SP
	Metering unit at PDC incoming lines  Manufacturer Model  Standard  Digital type Metering functions  Series communication port	For 10BMA21/22 integrated    IEC 60051 IEC 61010 Yes  MODBUS TCP/IP	For 10BMA21/22 integrated Schneider Electric (10BMA11/12) ION7300 (10BMA21/22) SEPAM S40 IEC 60051 IEC 61010 Yes V,A, P, Q, S, PM,QM cos f MODBUS TCP/IP
	Current transformers Manufacturer Model  Standard Technical characteristics  Rated short-time withstand current:	   IEC 60044-1 As per SP & drawings	RS-ISOLSEC (10BMA11/12)s/TMO1- V0085-LT-0005 (10BMA21/22)s/TMO1- V0085-LT-0008 IEC 60044-1 As per SP & drawings



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	- 1 sec (kA, rms)	65 (10BMA11/12)	(10BMA11/12) TA24->65
		65 (10BMA21/22)	(10BMA21/22) TA34->143
	Rated peak withstand current (kA, peak)	154 (10BMA11/12)	TA36/TA38->154 (10BMA11/12)
		143 (10BMA21/22)	TA24->163 (10BMA21/22)
			TA34->358 TA36/TA38->385
	Voltage transformers Manufacturer Model		POLYLUX (10BMA11/12)s/TMO1- V0085-LT-0005 (10BMA21/22)s/TMO1- V0085-LT-0008
	Standard Technical characteristics	IEC 60044-2 As per SP & drawings	IEC 60044-2 As per SP & drawings
	Overvoltage	1.2 x Vn	1.2 x Vn
	Auxiliary devices Technical characteristics Auxiliary relays: - Manufacturer - Commercial denomination	As per SP	As per SP  Schneider Electric (10BMA11/12)s/TMO1- V0085-LT-0005 (10BMA21/22)s/TMO1- V0085-LT-0008
	Metering equipments (voltmeter): - Manufacturer - Commercial denomination		Schneider Electric (10BMA11/12)s/TMO1- V0085-LT-0005 (10BMA21/22)s/TMO1- V0085-LT-0008
	Control switches: - Manufacturer - Commercial denomination		Schneider Electric (10BMA11/12)s/TMO1- V0052-LT-0005 (10BMA21/22)s/TMO1- V0085-LT-0008
	Terminals blocks: - Manufacturer		Schneider Electric



Item	Description	Required	Offered
		10BMA11/12 & 10BMA21/22	
	<p>- Commercial denomination</p> <p>Selector switches:</p> <p>- Manufacturer</p> <p>- Commercial denomination</p> <p>Pushbuttons:</p> <p>- Manufacturer</p> <p>- Commercial denomination</p> <p>Duct/trays:</p> <p>- Manufacturer</p> <p>- Commercial denomination</p>		<p>(10BMA11/12)s/TMO1-V0085-LT-0005</p> <p>(10BMA21/22)s/TMO1-V0085-LT-0008</p> <p>Schneider Electric</p> <p>(10BMA11/12)s/TMO1-V0085-LT-0005</p> <p>(10BMA21/22)s/TMO1-V0085-LT-0008</p> <p>Schneider Electric</p> <p>(10BMA11/12)s/TMO1-V0052-LT-0005</p> <p>(10BMA21/22)s/TMO1-V0085-LT-0008</p> <p>Schneider Electric</p> <p>(10BMA11/12)s/TMO1-V0085-LT-0005</p> <p>(10BMA21/22)s/TMO1-V0085-LT-0008</p>
	<p>Others</p> <p>Internal lighting</p> <p>Space heaters with thermostatic control</p> <p>Ventilation</p> <p>Power socket</p>	<p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p>	<p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p>

Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	<p>General</p> <p>Manufacturer</p> <p>Place of manufacture</p> <p>Manufacturing Standard or Specification</p> <p>Type</p> <p>Execution</p> <p>CS or CDS type (s/ UNE 60439)</p> <p>Protection degree (IEC 60529)</p> <p>Compartmentalization type</p> <p>Colour</p> <p>Switchgear type</p> <p>Maximum ambient temperature (°C)</p> <p>Indication (LED/Lamp)</p>	<p>IEC 60439</p> <p>Metalclad</p> <p>Withdrawable</p> <p>IP 41</p> <p>3b</p> <p>RAL 7035</p> <p>Indoor</p> <p>40 (*)</p> <p>LED</p>	<p>Schneider Electric</p> <p>Getafe (Madrid)</p> <p>IEC 60439</p> <p>Metalclad</p> <p>Withdrawable</p> <p>IP 41</p> <p>4b</p> <p>RAL 7035</p> <p>Indoor</p> <p>40 (*)</p> <p>LED</p>



Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	Outgoings Incomings	Down side with cables	Down side with cables Down side with cables
	Mechanical Dimensions per cabinet (mm)  Accessibility (front/back) Operation and maintenance right of way: - Frontal - Back Weight per cubicle (Kg) Sheet thickness (mm) -Inside -Outside Loading on floor of room (Kg/m2) Heaviest single part (Kg)	Front     2	s/ TMO1-V0085-PM-0001 Front/Back  X 933 aprox  1.5 2 1148.71 aprox 1000 aprox.
	Electrical Shielding Phases Rated voltage (V) Auxiliary circuits - Control voltage - Heating and lighting - Motors Rated insulation level (V) - Switchboard and Busbars - Switching devices - Wiring: Power circuits Control circuits Rated frequency (Hz) Tests according to SP&IEC 60439 Standard Rated power frequency withstand voltage, 1 min (V) Internal cabling - Manufacturer  - Cabling commercial denomination  - Cables CLH < 0,5 %	Air 3 690  As per SP As per SP As per SP  1000 1000  750 600 50 Yes 3500    Yes	Air 3 690  As per SP As per SP As per SP  1000 1000  750 600 50 Yes S/UNE-60439  General cable/Lapp Kabel exZhellent XXI ES07Z1-K/H07Z-K Yes
	Busbar Conductor Material Main busbar section (mm2) Earthing busbar section (mm2)	Cu	Cu 2b(40X10)X(3F) 1b(40X10)



Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	Insulation sleeve (Yes/no)	No. Enclosed busbar	No. Enclosed busbar
	Insulator Material	Epoxy	Epoxy
	Rated current based on 40 °C ambient room temperature (A)	1250	1790
	Derating Factor for 50°C ambient room temperature		0.96
	Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)	25	50
	Rated peak withstand current (kA, peak)	55	110
	Principal incoming circuit breakers		
	Manufacturer		Schneider Electric
	Commercial denomination		Masterpact NW
	Type	Air	Air
	Break	Air	Air
	Rated voltage (V)	690	690
	Insulation level (V)		1000/1250
	Rated frequency (Hz)	50	50
	Rated current (A) based on 40°C ambient room temperature	1250	1250
	Derating Factor for 40°C ambient room temperature		0.96
	Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)	25	42
	Rated peak withstand current (kA, peak)	55	88
	Rated service breaking capacity Ics (kA, rms)	25	42
	Rated making capability (kA, peak)	55	88
	Opening time (ms)		<70
	Service capability (C-O):		
	- No-load mechanical		With maintenance -> 25000
			Without maintenance -> 12500
	- Continuous current switching		NA
	- Operations at rated breaking current		Without maintenance -> 10000
	Motor control voltage	As per SP	As per SP
	Auxiliary contacts		
	- Signaling NO	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Signaling NC	As per SP&drawings	As per SP&drawings



Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	- Defect	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Truck position	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	Outgoing circuit breakers		Schneider Electric
	Manufacturer		Masterpact NT
	Commercial denomination		Air
	Type	Air	Air
	Break	Air	Air
	Rated voltage (V)	690	690
	Insulation level (V)		690/1000
	Rated frequency (Hz)	50	50
	Rated current (A) based on 40°C ambient room temperature.	As per one line diagrams	As per one line diagrams
	Derating Factor for 50°C ambient room temperature		1
	Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)	25	42
	Rated peak withstand current (kA, peak)	55	88
	Rated service breaking capacity Ics (kA)	25	42
	Rated making capability (kA, peak)		88
	Opening time (ms)		<70
	Service capability (C-O):		
	- No-load mechanical		With maintenance -> 25000
			Without maintenance -> 12500
	- Continuous current switching		NA
	- Operations at rated breaking current		Without maintenance -> 6000
	Motor control voltage (Vdc ± %)	As per SP	As per SP
	Auxiliary contacts		
	- Signaling NO	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Signaling NC	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Defect	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Truck position	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	Protection relays		





Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	Standard	UNE EN 60255 & UNE 21136	UNE EN 60255 & UNE 21136
	Incoming breakers:	Indirect relay	Indirect relay
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		SEPAM 1000 + S40
	- Functions	As per drawings	As per drawings
	- Series communication port	MODBUS TCP/IP	MODBUS TCP/IP
	27 relay:		
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		SEPAM 1000 + B20
	- Functions	As per drawings	As per drawings
	- Series communication port	MODBUS TCP/IP	MODBUS TCP/IP
	Motor feeders breakers:	N/A	N/A
	- Manufacturer		
	- Reference		
	- Functions		
	- Series communication port		
	Outgoing feeders breakers:	Direct relay	
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		s/TMO1-V0085-LT-0010
	- Electronic or bimetal		Electronic
	- Functions	As per drawings	As per drawings
	- Series communication port		-
	Earth fault relay at incoming:		
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		s/TMO1-V0085-LT-0010
	- Function	64A	59N
	LV transformers temperature control equipment:		
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		s/TMO1-V0085-LT-0010
	- Function	26	26
	Supply voltage	As per SP	As per SP
	Metering unit at PDC incoming lines	Integrated	Integrated
	Manufacturer		Schneider Electric
	Model		ION7300
	Standard		UNE-60439
	Digital type		Yes
	Metering functions		V,A, P, Q, S, PM,QM cos f
	Series communication port		MODBUS TCP/IP
	Current transformers		



Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	<p>Manufacturer Model</p> <p>Standard Technical characteristics</p> <p>Rated short-time withstand current: - 1 sec (kA, rms)</p> <p>Rated peak withstand current (kA, peak)</p>	<p>IEC 60044-1 As per SP &amp; drawings</p> <p>25</p> <p>55</p>	<p>RS-ISOLSEC s/TMO1-V0052-LT- 0010</p> <p>IEC 60044-1 As per SP &amp; drawings</p> <p>55</p> <p>130</p>
	<p>Voltage transformers Manufacturer Model</p> <p>Standard Technical characteristics</p> <p>Overvoltage</p>	<p>IEC 60044-2 As per SP &amp; drawings</p> <p>1.9 x Vn</p>	<p>POLYLUX s/TMO1-V0085-LT- 0010</p> <p>IEC 60044-2 As per SP &amp; drawings</p> <p>1.9 x Vn</p>
	<p>Auxiliary devices Technical characteristics Auxiliary relays: - Manufacturer - Commercial denomination</p> <p>Metering equipments (voltmeter): - Manufacturer - Commercial denomination</p> <p>Control switches: - Manufacturer - Commercial denomination</p> <p>Terminals blocks: - Manufacturer - Commercial denomination</p> <p>Selector switches: - Manufacturer - Commercial denomination</p> <p>Pushbuttons: - Manufacturer - Commercial denomination</p> <p>Duct/trays: - Manufacturer</p>	<p>As per SP</p>	<p>As per SP</p> <p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0010</p> <p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0010</p> <p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0010</p> <p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0010</p> <p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0010</p> <p>Schneider Electric</p>



Item	Description	Required	Offered
		13BFA31/32	
	- Commercial denomination		s/TMO1-V0085-LT-0010
	Others		
	Internal lighting	Yes	Yes
	Space heaters with thermostatic control	Yes	Yes
	Ventilation	Yes	Yes
	Power socket	Yes	Yes

6.

Item	Description	Required	Offered
		10BMB11/12	
	General		
	Manufacturer		Schneider Electric
	Place of manufacture		Getafe (Madrid)
	Manufacturing Standard or Specification	IEC 60 439	IEC 60 439
	Type	Metalclad	Metalclad
	Execution	Withdrawable	Withdrawable
	CS or CDS type (s/ UNE 60 439)		
	Protection degree (IEC 60529)	IP 41	IP 41
	Compartmentalization type	3b	4b
	Colour	RAL 7035	RAL 7035
	Switchgear type	Indoor	Indoor
	Maximum ambient temperature (°C)	40 (*)	40 (*)
	Indication (LED/Lamp)	LED	LED
	Outgoings	Down side with cables	Down side with cables
	Incomings	Down side with cables	Down side with cables
	Mechanical		
	Dimensions per cabinet (mm)		s/ TMO1-V0085-PM-0001
	Accessibility (front/back)	Front	Front
	Operation and maintenance right of way:		
	- Frontal		X
	- Back		X
	Weight per cubicle (Kg)		925 aprox
	Sheet thickness (mm)		
	-Inside	2	1.5
	-Outgoings		2
	Loading on floor of room (Kg/m2)		1200 aprox
	Heaviest single part (Kg)		1000 aprox
	Electrical		
	Shielding	Air	Air
	Phases	3	3
	Rated voltage (V)	400	400
	Auxiliary circuits		



Item	Description	Required	Offered
		10BMB11/12	
	- Control voltage - Heating and lighting - Motors Rated insulation level (V) - Switchboard and Busbars - Switching devices - Wiring: Power circuits Control circuits Rated frequency (Hz) Tests according to SP&IEC 60439 Standard Rated power frequency withstand voltage, 1 min (V) Internal cabling - Manufacturer  - Cabling commercial denomination  - Cables CLH < 0,5 %	As per SP As per SP As per SP  1000 690  750 600 50 Yes 3500     Yes	As per SP As per SP As per SP  1000 690  750 600 50 Yes S/UNE-60439  General cable/Lapp Kabel exZhellent XXI ES07Z1-K/H07Z-K Yes
	Busbar Conductor Material Main busbar section (mm2) Neutral busbar section (mm2) Earthing busbar section (mm2) Insulation sleeve (Yes/no)  Insulator Material Rated current based on 40 °C ambient temperature (A) Derating factor for 50°C ambient room temperature Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak)	Cu    No. Enclosed busbar Epoxy 1000   55 130	Cu 3b(40X10)X(3F) NA 1b(40x10) No. Enclosed busbar Epoxy 2280  0.85 80 176
	Outgoing circuit breakers Manufacturer Commercial denomination Type Break Rated voltage (V) Insulation level (V) Rated frequency (Hz) Rated current (A) based on 40°C ambient room temperature	   Molded case Air 400  50 As per one line diagrams	Schneider Electric Compact NSX Molded case Air 400 800 50 As per one line diagrams



Item	Description	Required	Offered
		10BMB11/12	
	Derating factor for 50°C ambient room temperature		0.75
	Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms)	55	70
	Rated peak withstand current (kA, peak)	130	154
	Rated service breaking capacity Ics (kA)	As per one line diagrams	As per one line diagrams
	Opening time (ms)		<70
	Service capability (C-O):		
	- No-load mechanical		50000
	- Continuous current switching		NA
	- Operations at rated breaking current		30000
	Protection type:		
	- Electronic or bimetal		
	- Functions	As per drawings	As per drawings
	Motor control voltage	As per SP	As per SP
	Auxiliary contacts		
	- Signaling NO	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Signaling NC	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Defect	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	Contactors		
	Manufacturer		Schneider Electric
	Commercial denomination		s/ TMO1-V0085-LT-0009
	Category	AC-3	AC-3
	Coordination with breaker	Type 2	Type 2
	Control voltage (Vac ± %)	As per SP	As per SP
	Auxiliary contacts		
	- Signaling NO	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	- Signaling NC	As per SP&drawings	As per SP&drawings
	Protection relays		
	Standard	UNE EN 60255 & UNE 21136	UNE EN 60255 & UNE 21136
	Technical characteristics	As per SP & drawings	As per SP & drawings
	Thermal relay		
	- Manufacturer		Schneider Electric
	- Reference		TESYS T
	- Functions	49	49
	Earth fault relay		



Item	Description	Required	Offered
		10BMB11/12	
	- Manufacturer - Reference  - Functions Minimum voltage relay - Manufacturer - Reference - Functions	   64     27	Schneider Electric C3,C4,C5-> RH99P C2->TESYS T 64  Disibent DFE11050 27
	Metering unit at PDC incoming lines Manufacturer Model Standard  Digital type Metering functions  Series communication port	   IEC 60051 IEC 61010 YES   MODBUS TCP/IP	Schneider Electric ION7300 IEC 60051 IEC 61010 YES V,A, P, Q, S, PM,QM cos f MODBUS TCP/IP
	Current transformers Manufacturer Model  Standard Technical characteristics  Rated short-time withstand current: - 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak)	    IEC 60044-1 As per SP & drawings   55 130	RS-ISOLSEC s/ TMO1-V0085- LT-0009  IEC 60044-1 As per SP & drawings  55 130
	Voltage transformers Manufacturer Model  Standard Technical characteristics  Overvoltage	    IEC 60044-2 As per SP & drawings 1.2 x Vn	POLYLUX s/ TMO1-V0085- LT-0009  IEC 60044-2 As per SP & drawings 1.2 x Vn
	Auxiliary devices: Technical characteristics Auxiliary relays: - Manufacturer - Commercial denomination  Voltmeter&ammeter: - Manufacturer - Commercial denomination	 As per SP	As per SP  Schneider Electric s/ TMO1-V0085- LT-0009  Schneider Electric s/ TMO1-V0085- LT-0009



Item	Description	Required	Offered
		10BMB11/12	
	<p>Current transductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Commercial denomination</li> </ul> <p>Control switches:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Commercial denomination</li> </ul> <p>Terminal blocks:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Commercial denomination</li> </ul> <p>Selector switches:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Commercial denomination</li> </ul> <p>Pushbuttons:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Commercial denomination</li> </ul> <p>Duct/trays:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manufacturer</li> <li>- Commercial denomination</li> </ul>		<p>Schneider Electric s/ TMO1-V0085-LT-0009</p> <p>Schneider Electric s/ TMO1-V0085-LT-0009</p> <p>Schneider Electric s/ TMO1-V0085-LT-0009</p> <p>Schneider Electric s/ TMO1-V0085-LT-0009</p> <p>Schneider Electric s/ TMO1-V0085-LT-0009</p> <p>Schneider Electric s/ TMO1-V0085-LT-0009</p>
	Others		
	Internal lighting	Yes	Yes
	Space heaters with thermostatic control	Yes	Yes
	Ventilation	Yes	Yes
	Power socket	Yes	Yes

7.

Item	Description	Required	Offered
		14BJA31/32 & 15BJA11/12	
	<p>General</p> <p>Manufacturer</p> <p>Place of manufacture</p> <p>Manufacturing Standard or Specification</p> <p>Type</p> <p>Execution</p> <p>CS or CDS type (s/ UNE 60 439)</p> <p>Protection degree (IEC 60529)</p> <p>Compartmentalization type</p> <p>Colour</p> <p>Switchgear type</p> <p>Maximum ambient temperature (°C)</p>	<p>IEC 60 439</p> <p>Metalclad</p> <p>Withdrawable</p> <p>IP 41</p> <p>3b</p> <p>RAL 7035</p> <p>Indoor</p> <p>40 (*)</p>	<p>Schneider Electric Getafe(Madrid)</p> <p>IEC 60 439</p> <p>Metalclad</p> <p>Withdrawable</p> <p>IP 41</p> <p>4b</p> <p>RAL 7035</p> <p>Indoor</p> <p>40 (*)</p>



Item	Description	Required	Offered
		14BJA31/32 & 15BJA11/12	
	Indication (LED/Lamp) Outgoings  Incomings	LED Down side with cables Down side with cables	LED Down side with cables Down side with cables
	Mechanical Dimensions per cabinet (mm)  Accessibility (front/back) Operation and maintenance right of way: - Frontal - Back Weight per cubicle (Kg) Sheet thickness inside(mm) Sheet thickness outside(mm) Loading on floor of room (Kg/m2) Heaviest single part (Kg)	Front     2	s/ TMO1-V0085-PM- 0001 Front  X 925 aprox 1.5 2 1159 aprox 1000 aprox
	Electrical Shielding Phases Rated voltage (V) Auxiliary circuits - Control voltage - Heating and lighting - Motors Rated insulation level (V) - Switchboard and Busbars - Switching devices - Wiring: Power circuits Control circuits Rated frequency (Hz) Tests according to SP&IEC 60439 Standard Rated power frequency withstand voltage, 1 min (V) - Outgoings breakers/contactors Internal cabling - Manufacturer  - Cabling commercial denomination  - Cables CLH < 0,5 %	Air 3 400  As per SP As per SP As per SP  1000 690  750 600 50 Yes 3500     Yes	Air 3 400  As per SP As per SP As per SP  1000 690  750 600 50 Yes S/UNE-60439  General cable/Lapp Kabel exZhellent XXI ES07Z1-K/H07Z-K Yes
	Busbar Conductor Material	Cu	Cu





Item	Description	Required	Offered
		14BJA31/32 & 15BJA11/12	
	Main busbar section (mm2) Neutral busbar section (mm2) Earthing busbar section (mm2) Insulation sleeve (Yes/no)  Insulator Material Rated current based on 40°C ambient temperature (A) Derating Factor for maximum internal temperature Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak)	No. Enclosed busbar Epoxy 2280  55 130	3b(40X10)X(3F) NA 1b(40X10) No. Enclosed busbar  Epoxy 2280  0.96 80 176
	Outgoing circuit breakers Manufacturer Commercial denomination Type Break Rated voltage (V) Insulation level (V) Rated frequency (Hz) Rated current (A) based on 40°C ambient room temperature Derating Factor for maximum internal temperature Rated short-time withstand current, 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak) Rated service breaking capacity Ics (kA) Rated making capability Opening time (ms) Service capability (C-O): - No-load mechanical - Continuous current switching - Operations at rated breaking current Protection type: - Electronic or bimetal - Functions Motor control voltage Auxiliary contacts - Signaling NO - Signaling NC - Defect	Molded case Air 400  50 As per one line diagrams  55 130 55 130  As per drawings As per SP  As per SP&drawings As per SP&drawings As per SP&drawings	Schneider Electric Compact NSX Molded case Air 400 800 50 As per one line diagrams 0.75 70 154 70 154 <70 50000 NA 30000  As per drawings As per SP  As per SP&drawings As per SP&drawings As per SP&drawings
	Contactors		



Item	Description	Required	Offered
		14BJA31/32 & 15BJA11/12	
	<p>Manufacturer</p> <p>Commercial denomination</p> <p>Category</p> <p>Coordination with breaker</p> <p>Control voltage (Vac <math>\pm</math> %)</p> <p>Auxiliary contacts</p> <p>- Signaling NO</p> <p>- Signaling NC</p>	<p>AC-3</p> <p>Type 2</p> <p>As per SP</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p>	<p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0006/0005</p> <p>AC-3</p> <p>Type 2</p> <p>As per SP</p> <p>As per SP&amp;drawings</p> <p>As per SP&amp;drawings</p>
	<p>Protection relays</p> <p>Standard</p> <p>Technical characteristics</p> <p>Thermal relay</p> <p>- Manufacturer</p> <p>- Reference</p> <p>- Functions</p> <p>Earth fault relay</p> <p>- Manufacturer</p> <p>- Reference</p> <p>- Functions</p> <p>Minimum voltage relay</p> <p>- Manufacturer</p> <p>- Reference</p> <p>- Functions</p>	<p>UNE EN 60255 &amp; UNE 21136</p> <p>As per SP &amp; drawings</p> <p>49</p> <p>64</p> <p>27</p>	<p>UNE EN 60255 &amp; UNE 21136</p> <p>As per SP &amp; drawings</p> <p>Schneider Electric TESYS T</p> <p>49</p> <p>Schneider Electric C3,C4 y C5-&gt; RH99P C2-&gt;TESYS T</p> <p>64</p> <p>Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT- 0006/0005</p> <p>27</p>
	<p>Metering unit at PDC incoming lines</p> <p>Manufacturer</p> <p>Model</p> <p>Standard</p> <p>Digital type</p> <p>Metering functions</p> <p>Series communication port</p>	<p>IEC 60051</p> <p>IEC 61010</p> <p>YES</p> <p>MODBUS TCP/IP</p>	<p>Schneider Electric ION7300</p> <p>IEC 60051</p> <p>IEC 61010</p> <p>YES</p> <p>V,A, P, Q, S, PM,QM cos f</p> <p>MODBUS TCP/IP</p>
	<p>Current transformers</p> <p>Manufacturer</p> <p>Model</p> <p>Standard</p> <p>Technical characteristics</p>	<p>IEC 60044-1</p> <p>As per SP &amp; drawings</p>	<p>RS-ISOLSEC s/TMO1-V0052-LT- 0006/0005</p> <p>IEC 60044-1</p> <p>As per SP &amp; drawings</p>



Item	Description	Required	Offered
		14BJA31/32 & 15BJA11/12	
	Rated short-time withstand current: - 1 sec (kA, rms) Rated peak withstand current (kA, peak)	55 130	55 130
	Voltage transformers Manufacturer Model  Standard Technical characteristics  Overvoltage	IEC 60044-2 As per SP & drawings 1.2 x Vn	POLYLUX s/TMO1-V0085-LT-0006/0005 IEC 60044-2 As per SP & drawings 1.2 x Vn
	Auxiliary devices: Technical characteristics Auxiliary relays: - Manufacturer - Commercial denomination  Voltmeter & ammeter: - Manufacturer - Commercial denomination  Current transductor: - Manufacturer - Commercial denomination  Control switches: - Manufacturer - Commercial denomination  Terminal blocks: - Manufacturer - Commercial denomination  Selector switches: - Manufacturer - Commercial denomination  Pushbuttons: - Manufacturer - Commercial denomination  Duct/trays: - Manufacturer	As per SP	As per SP  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric s/TMO1-V0085-LT-0006/0005  Schneider Electric



Item	Description	Required	Offered
		14BJA31/32 & 15BJA11/12	
	- Commercial denomination		s/TMO1-V0085-LT- 0006/0005
	Others		
	Internal lighting	Yes	Yes
	Space heaters with thermostatic control	Yes	Yes
	Ventilation	Yes	Yes
	Power socket	Yes	Yes

\*All switchboard devices must withstand 40°C maximum average ambient room temperature without damage. All rated currents shall be based on 40°C maximum average ambient room temperature.